مركز دراسات الوحدة العربية

العرب وتحديات العلم والتقانة

تقدم من دون تغيير

انطوان زحلان

العرب وتحديات العلم والتقانة

تقـدم من دون تغيـيـر

مركز دراسات الوحدة العربية

العرب وتحديات العلم والتقانة

تقدم من دون تغيير

انطوان زحلان

الفهرسة أثناء النشر ـ إعداد مركز دراسات الوحدة العربية
زحلان، أنطوان
العرب وتحديات العلم والتقانة: تقدم من دون تغيير/أنطوان زحلان.
٤٢٤ ص.
ببليوغرافية: ص ٣٩٧ ـ ٤١٠.
يشتمل على فهرس.
١. العلم والتكنولوجيا ـ البلدان العربية. ٢. البحث العلمي ـ البلدان العربية. أ. العنوان.
006

«الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة
عن اتجاهات يتبناها مركز دراسات الوحدة العربية»

مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «سادات تاور» شارع ليون ص.ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣ ـ بيروت ـ لبنان
تلفون: ٨٦٩١٦٤ ـ ٨٠١٥٨٢ ـ ٨٠١٥٨٧
برقياً: «مرعربي» ـ بيروت
فاكس: ٨٦٥٥٤٨ (٩٦١١)
e-mail: info@caus.org.lb
Web Site: http://www.caus.org.lb

حقوق الطبع والنشر محفوظة للمركز
الطبعة الأولى
بيروت، آذار/مارس ١٩٩٩

المحتويات

قائمة الجداول ٩
شكر وتقدير ١١
الفصل الأول : ملاحظات تمهيدية ١٥
أثر التقانة في الفرد والمؤسسة ١٩
تحديات ملزمة ٢٠
وعد العلم ٢٢
الأسباب الملزمة للالتزام بالعلم ٢٢
التقانة والتجارة ٢٣
صلة الخبرة العربية بالعالم الثالث ٢٣
تغييرات في بيئة البلدان العربية ٢٤
الاعتراف بأهمية العلم ٢٥
تنظيم هذه الدراسة ٢٨
الفصل الثاني : التحدي والتجاوب ٣١
التحديات الداخلية والخارجية ٣٤
التحدي والتجاوب ٣٥
المواجهات بين الشمال والجنوب حتى عام ١٤٩٨ .... ٣٦
المواجهات بين عامي ١٤٩٨ و١٧٩٨ .... ٣٧
انهيار تجارة البن اليمني (العدني) ٣٩
المواجهات بين عامي ١٧٩٨ و١٩٤٥ .... ٤٠
المفهوم الغربي للنزاع ٤٣
التحديات الداخلية منذ عام ١٩٤٥ .... ٤٤
تحديات تنموية وثقافية ٤٦
الفصل الثالث : البحث العلمي في الوطن العربي ٤٩
مقياس البحث العلمي ٥١
نتاج البحث في الوطن العربي ٦٢

إنتاج البحث في القطر والمنطقة ٧٤
الأساس المؤسساتي للبحث والتطوير ٨٢
مقارنات دولية ٨٧
مناقشة ٩٥
الفصل الرابع : **التعاون الإقليمي والدولي** ٩٩
أدوات للتعاون الإقليمي والدولي ١٠٣
النشاط الإقليمي العربي في العلوم ١٠٦
التعاون عن طريق التأليف المشترك ١١٠
معلومات إحصائية عن التعاون العربي - الدولي ١١٤
التعاون العربي - العربي ١١٩
التعاون الدولي ١٢٧
التعاون المتعدد الجنسيات ١٢٩
المؤتمرات ١٢٩
مصدر المعلومات ١٣١
الاستنتاجات: مساهمات العلماء العرب ١٣٢
المؤتمرات المعقودة في الوطن العربي ١٤٧
ملاحظات ختامية ١٦٠
الفصل الخامس : **منظومة العلم والتقانة في الوطن العربي** ١٦٥
عمل منظومة العلم والتقانة ١٦٨
عناصر منظومة العلم والتقانة ١٨٠
مخرجات منظومة العلم والتقانة ٢١٩
نقل التقانة ومنظومة العلم والتقانة ٢٢١
الفصل السادس : **سياسة العلم والتقانة** ٢٢٧
سياسة العلم وصنع القرار ٢٣٢
السياسة على المستوى الماورائي ٢٣٩
سياسة العلم والبيروقراطية ومنظومة العلم والتقانة ٢٤٦
ارتباطات منظومة العلم والتقانة بالاقتصاد ٢٥٤
أربعة تيارات ايديولوجية ٢٦١
توضيحات عن تخطيط سياسة العلم وصناعة القرار ٢٧١
الفصل السابع : **البعد الدولي والإقليمي للعلم والتقانة في الوطن العربي** ٢٩١
البعد السياسي ٢٩٦
بعد الأمم المتحدة ٣١٣
الوطن العربي ٣٢٢

العالم الإسلامي ٣٢٣
العلاقات غير الموجهة ٣٢٤
الفصل الثامن : العلم والتقانة الموجهان نحو الدفاع ٣٣١
التحدي الإسرائيلي ٣٣٥
الحافز لتطوير صناعة دفاع عربية ٣٣٧
خيارات لاكتساب أنظمة أسلحة ٣٣٧
التجاوب العربي لحاجات الدفاع: ملاحظات عامة ٣٣٩
نماذج عربية لاكتساب القدرات الدفاعية حتى عام ١٩٨٠ ..... ٣٤٢
الصناعة الحربية العربية ٣٤٦
العراق ٣٤٨
الفصل التاسع : مستقبل العلم والتقانة في الوطن العربي ٣٧٧
التغييرات في البيئة الدولية للعلم والتقانة ٣٨٠
الانتقال الحاسم ٣٨٦
تكتلا التقانة والقوة البشرية العربية ٣٨٧
أفعال وسياسات من أجل الاختراق ٣٩٤
الإطار الزمني للتغيير ٣٩٥
المراجع ٣٩٧
فهرس ٤١١

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
٣ ـ ١	معدل عدد المنشورات السنوية خلال الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٨٥ بالقطر والحقل	٥٨
٣ ـ ٢	مكان نشر إنتاج البحث العربي (١٩٨١ ـ ١٩٨٥) (نسبة مئوية)	٥٩
٣ ـ ٣	نتاج البحث في الوطن العربي (١٩٦٧ ـ ١٩٩٥)	٦٣
٣ ـ ٤	حصة خلاصات الاجتماعات، والملاحظات، وغير ذلك	٦٧
٣ ـ ٥	الاتجاهات في إنتاج البحث العربي (١٩٦٧ ـ ١٩٩٠)	٧٠
٣ ـ ٦	منشورات العلماء في الوطن العربي بحسب الفرع الرئيسي	٧٣
٣ ـ ٧	تركيب الإنتاج العلمي بالحقل والقطر [العام ١٩٩٥]	٧٥
٣ ـ ٨	المؤسسات العربية التي تنشر ٥٠ ورقة أو أكثر يشار إليها في (I. S. I.)	٧٧
٣ ـ ٩	أنواع المؤسسات البحثية	٨٣
٣ ـ ١٠	نسبة الإنتاج العلمي المنتج في مؤسسات تنشر ٥٠ ورقة أو أكثر	٨٦
٣ ـ ١١	إنتاج النشر لبلدان مختارة (١٩٧٨ ـ ١٩٨٠) (إنتاج سنتين)	٨٩
٣ ـ ١٢	معدل إنتاج المنشورات العلمية السنوي بالنسبة إلى الفرد (المعدل للفترة ١٩٧٨ ـ ١٩٨٠)	٩٠
٣ ـ ١٣	إنتاج المنشورات في العلوم الطبيعية (١٩٧٨ ـ ١٩٨٠)	٩١
٣ ـ ١٤	معدل النشر في بلدان مختارة	٩٢
٣ ـ ١٥	معدلات الاستشهاد بالحقل والبلد	٩٤
٤ ـ ١	المنشورات المشتركة	١١٦

٤ ـ ٢	المنشورات المؤلفة بالاشتراك بين علماء في بلدان مجلس التعاون الخليجي	١٢٢
٤ ـ ٣	مقياس المساهمة العربية في المؤتمرات الدولية والوطنية	١٣١
٤ ـ ٤	معدل المساهمة العربية ـ العربية المتبادلة في مؤتمرات عقدت في أقطار عربية	١٦٣
٦ ـ ١	تجارة مصر والعربية السعودية في الخدمات، ١٩٨٧ (ملايين الدولارات)	٢٣٨
٦ ـ ٢	[واردات الخدمات]/[واردات السلع الرأسمالية]، ١٩٨٧ (ملايين الدولارات)	٢٣٨

شكـــر وتقديـــر

يأتي هذا الكتاب تتويجاً لأكثر من ثلاثين عاماً من البحث. وقد كانت الناحية الأكثر صعوبة واستهلاكاً للوقت خلال عملية البحث هذه هي إيضاح جوانب العلاقة بين العلم والتقانة من جهة والبرامج الاقتصادية وعملية صنع القرار في الأقطار العربية من جهة أخرى. وعلى الرغم من توفر دراسات تبحث هذه العلاقات في عدد من البلدان الغربية والسوفياتية، فإن مثل هذه الدراسات لم تحظَ إلا باهتمام محدود في البلدان النامية.

وأنا مدين بالشكر لعدد من الشخصيات على المداولات والنقاشات المطولة التي تبادلناها حول النشاطات العلمية في الوطن العربي، هم: أشرف البيومي، وسميح البنا، وعصام النقيب، ومهدي المنجرة، وعدنان مصطفى، ومحمد الثوم، وجورج دوماني، وفخر الدين داغستاني، وصبحي القاسم، والمرحوم حافظ قبيسي، وأنيس كسم، وطاهر كنعان، ومحفوض بوحسين، وجيف أولدهام، وعمر بزري، وزكي فتاح، وحسن شريف، وأسامة الخولي، وعدنان شهاب الدين، وعادل ثابت، وأسامة الخالدي، ومحيي الدين طوق، وعبد القادر جفلات، وحسين خلفاوي.

وشاطرني المرحوم عبد السلام، حامل جائزة نوبل في الفيزياء وكان صديقاً كبيراً للوطن العربي، المداولات العديدة التي أجراها مع رؤساء دول في مختلف أرجاء العالم النامي حول مواقف كل منهم من العلم. وتلطف، رحمه الله، بتزويدي كذلك بتفاصيل عن تجاربه كمدير مؤسس للمركز الدولي للفيزياء النظرية في إيطاليا.

وأود أن أتوجه بالشكر أيضاً إلى: عاطف عمر شريف لإطلاعي على قدرات وبرامج كلية الهندسة في جامعة القاهرة، وإلى عبد الباسط وسيف الدين راشد للمعلومات التي زودني بها عن انستينت (ENSTINET)، وإلى أمينة خميس (اليونسكو ـ القاهرة) لما وفرته لي من معلومات.

وأتقدم بالشكر كذلك إلى هاني الملقي وسيف الدين معزّ وسعيد علّوش على حسن وفادتهم وما أجريته معهم من مداولات حول برامج وتطور الجمعية العلمية الملكية في الأردن.

وأود أن أذكر هنا المرحومة ياسمين سعودي، التي كانت طالبة واعدة في كلية امبريال (IMPERIAL) في لندن، والتي توفيت على نحو مفجع وهي في عز شبابها. لقد أعطت بحماس وسخاء من وقتها لجمع المعلومات عن عاملين في المجالات العلمية.

لقد كانت رانية سحويل مساعدة لي في البحث لعدد من السنين، وأود أن أشكر لها طول أناتها وعملها الشاق ومهاراتها الحاسوبية المبدعة التي بسّطت تركيب جداول عديدة موجودة في هذا الكتاب.

وأود أن أشكر ابنتي أمل زحلان على ما قدمته من مساعدة في البحث عن كميات كبيرة من المعلومات وتصنيفها.

وهناك مجموعة أخرى أرغب بالتقدم منها بالشكر كذلك على مداولاتنا في المجالات العلمية، وعلى ما ساهمت به من ملاحظات بعيدة النظر حول عمل الحكومات والمنظمات والشركات الخاصة العربية، وفي السياسة العلمية بشكل خاص، فقد كُتب الكثير عن الاقتصاد السياسي للوطن العربي، إلا أن القليل من هذه الدراسات المنشورة، إن كان هناك أي منها، يتناول بصراحة العلاقات بين العلم والتقانة ومجرى الاقتصاد الوطني الإقليمي وتشغيل الشركات الخاصة وعمليات صنع القرار في كل من القطاعين العام والخاص.

إنني أقوم منذ الستينيات بالبحث في ظاهرة هجرة الأدمغة العربية. ، وأصبح من الممكن، بما أتيح لي من فرص العمل مع علماء عرب في الخارج ومع مسؤولين حكوميين وصناع قرار، إدراك إشكالية ظاهرة هجرة الأدمغة العربية من وجهيها. وقد مكنتني ذلك من تفهم أفضل للقوى الطاردة التي تحمل عشرات الألوف من العلماء العرب على الهجرة.

بعد كارثة حزيران/يونيو ١٩٦٧، كان لي شرف المشاركة في تأسيس الجمعية العلمية الملكية في عمّان والعمل كأول مدير لها. وأقمت نتيجة لذلك العديد من الصداقات والمعارف الشخصية في الأردن، كانت أهمها تلك التي شملت جلالة الملك حسين وسمو ولي عهده الأمير حسن إلى جانب عدد من كبار المسؤولين الحكوميين. ومكّنتني هذه التجربة من أن أصبح مدركاً للعديد من القضايا والمشاكل مدار البحث في هذا الكتاب.

لقد قمت منذ عام ١٩٧٢ بعدد كبير من المهمات الاستشارية لمكتب الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية في بيروت (الذي أصبح فيما بعد لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لغربي آسيا (UNECWA) وبعد ذلك لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (UNESCWA)) في حقول السياسة العلمية والقوة العاملة والتنمية. وأتاحت لي هذه الفرص زيارة معظم بلدان المنطقة والاطلاع على كيفية

معالجة المسؤولين الحكوميين للقضايا المتعلقة بالعلم والتقانة.

وأسّست في بيروت في عام ١٩٧٣ بالاشتراك مع حسيب صباغ وبرهان دجاني ووليد الخالدي ورمزي دلول منظمة خاصة غير ربحية باسم «المشاريع والتنمية العربية» (APD) لتقديم خدمات استشارية تعنى بالأنظمة والسياسات. ووفر لي هذا فرصاً إضافية للمشاركة في حل مشاكل متعلقة بالسياسة العلمية.

وكان أن دعاني في هذه الفترة (١٩٧٣ ـ ١٩٧٥) وزير التخطيط العراقي لمساعدة بلاده في التغلب على مشكلة هجرة الأدمغة. وقد أدت هذه الدعوة إلى وضع برنامج سياسة قوة عاملة والذي وفر فرصاً للتعلم حول كيفية عمل الحكومة والمجتمع على المستويين الجزئي والكلي.

وأتيح لي أيضاً العمل عن كثب مع برهان دجاني في الاتحاد العام لغرف الزراعة والتجارة والصناعة العربية، ومع عبد الحسن زلزلة في الدائرة الاقتصادية في جامعة الدول العربية. وقد وفر لي ذلك فرصاً لإعداد دراسات واسعة عن الممارسات العربية في العلم والتقانة على المستويين الوطني والإقليمي.

وتسنّى لي من خلال لقاءاتي مع حسيب صباغ وعبد المجيد شومان وانطوان صوصة وزين مياسي ووليد قطان وفاروق غندور وسميح دروزة وكمال الشاعر ونزيه طالب وعصام سمارة وعديدين غيرهم التعرف على سير أعمال عدد من أكثر الشركات الخاصة العربية نجاحاً. وأود أن أشكرهم جميعاً لإشراكهم إياي في خبراتهم وفي آرائهم الثاقبة.

لقد كان حسيب صباغ على الدوام، صديقاً وزميلاً مميزاً، ويسرني أن أتقدم منه بالشكر على إشراكي في تجاربه المتعلقة بتطوير وتنمية شركته المرموقة، الشركة المتحدة للمقاولات (C.C.C).

وبنتيجة هذه المداولات والدراسات أصبحت على بيّنة بالاختلافات الهائلة بين البيئة المطلوبة لازدهار العلم والتقانة، والواقع الداعي إلى الإحباط للاقتصادات السياسية الريعية العربية السائدة، إلى جانب التأثيرات المدمرة للاقتصاد السياسي الريعي في تشغيل منظومات وطنية للعلم والتقانة.

وأخيراً، أود أن أشير إلى أني تعلمت كثيراً في مجال تشكُّل الاقتصاد السياسي الريعي عن طريق مراقبة الرئيس ياسر عرفات وفريقه. وكان المتفائلون يأملون في إقامة اقتصاد سياسي صناعي في فلسطين.

وأود أيضاً أن أشكر عدداً من الأصدقاء والمعارف الذين ساهموا على مدى فترة طويلة من الزمن، في تفسير الأحداث والسيرورات تفهمها وهم: جورج قرم،

وصائب جارودي، وبيتر هانسن، وخلدون الحصري، وعبد الكريم صديق، ورالف نادر، وكلير نادر، ولورا نادر، وسهير مُرسي، وميشيل مارتو، وثريا تركي، ورياض زغال، ولمياء الكيلاني، وحنا عودة، وتوم ساعاتي، وسمير مقدسي، وجورج وير، وغيرهم كثيرون.

وفي الوقت الذي أدفع فيه بهذا الكتاب إلى المطبعة، تصلني أنباء محزنة عن وفاة صديق عزيز هو حسين حلاق. وكان قد وفر لي بسخاء معلوماته ومدركاته الواسعة حول الساحة السياسية العربية التي كان على معرفة جيدة بها، رحمه الله.

وأود أن أشكر خير الدين حسيب، صديقي القديم وموضع ثقتي، لتفاؤله في وجه المحن والشدائد، وطاقته التي لا حد لها، ودعمه وتشجيعه المستمرين. وإني لأشك في نجاحي في إنجاز هذه الدراسة لولا مثابرته وإصراره وتشجيعه.

أما روزميري سعيد زحلان فقد كانت دائماً مصدر دعم وسخاء بمعرفتها ووقتها في تحليل البناء التجريبي للأفكار الجديدة وتفسيره وتطويره. لقد أثرت أفكاراً ورتبتها ضمن سياق تاريخي واضح وقابل للتحقق منه وإثباته. وتعلمت منها النواحي التقنية للسيرورات التاريخية الجزئية ولتاريخ المنطقة. وإني لمدين لها بالشكر على ذلك كله.

على أنني وحدي المسؤول عن أية أخطاء أو نواقص ترد في هذه الدراسة.

لندن، كانون الأول/ ديسمبر ١٩٩٨

الفصل الأول

ملاحظات تمهيدية

مقدمة

يعتمد النشاط البشري على العلم والتقانة. وهكذا، فإن إنتاج الغذاء وشفاء المرضى والدفاع عن الوطن، كل ذلك يعتمد على قدرة المجتمع على تخطيط تطبيقات العلم والتقانة والتكيف معها واقتباسها وابتكارها وصناعتها وصيانتها وتشغيلها وزيادة تقدمها.

لقد بدأ تطور منظومة العلم والتقانة الوطنية اللازمة لتلبية حاجات المجتمع بابتكار الأدوات الحجرية منذ أكثر من مليون عام. ومنظومات العلم والتقانة التي تلبي عبرها اليوم البلدان الصناعية حاجاتها هي نتاج قرن من التطور السريع. وظهور العولمة والاقتصادات المتحررة كلياً من المادة ـ أو المرتكزة على العلم ـ أخذ يحول حالياً نسيج الحياة الاجتماعية ـ السياسية والاقتصادية، وسيؤدي إلى أشكال جديدة من منظومات العلم والتقانة.

منذ عام ١٤٩٨ والوطن العربي مذعن لتقدمات تقانية أنجزت في أوروبا. وأثر الفجوة التقانية المتزايدة بين العرب والغرب كان له فعل الكارثة على الاقتصاد والتماسك والوحدة الجامعة للوطن العربي. وكانت العلوم والتقانة هي الأداة الرئيسية التي جرى عبرها التفكك المستمر للوطن العربي خلال السنوات الخمسمائة الماضية جامعة[١].

ولقد سعيتُ في كتاب **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي** (١٩٨٠) إلى وصف تطور العلوم وحالتها في الوطن العربي[٢]. ولقد أظهرت، على سبيل المثال،

---

(١) A. B. Zahlan, «Technology: A Disintegrative Factor in the Arab World,» in: Michael C. Hudson, ed., *Political and Economic Integration in the Arab World* (New York: Columbia University Press, 1998).

انظر أيضاً الفصل الثاني من هذا الكتاب.

(٢) أنطوان زحلان، **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٧٩).

أن معظم البلدان العربية دعمت منذ استقلالها توسيع التعليم العالي؛ واستمرت هذه العملية بكامل قوتها منذ ذلك الحين. وفي الواقع كان هناك في عام ١٩٩٥ نحو ١٧٥ جامعة في الوطن العربي في مقابل عشر جامعات فقط في عام ١٩٥٠، وارتفع عدد الجامعات الخاصة منذ أواخر الثمانينيات إلى ٤٥ جامعة[٣].

ولا بد أن يقوم القطاعان العام والخاص بإجراء التغييرات اللازمة في سياساتهما التقانية التي يتبعانها. فالبلدان العربية ما زالت تواصل تبنيها للأساليب الجاهزة (Turn-key) في تخطيط المشاريع، وفي تنفيذها أيضاً. ونتيجة لذلك، نجد أن المشاريع الرئيسية يجري تخطيطها وتنفيذها من قبل مقاول أجنبي، ومن دون بذل جهود فعلية كافية لنقل التقانة. إن الجهود العربية لنقل التقانة واكتسابها ومراكمتها وتطويرها بدائية، وهي قاصرة عن مجاراة القدرات العربية الحالية في هذا المجال.

وعلى المجتمع للحصول على المنافع من موارده العلمية والتقانية الوطنية المتوفرة أن يطور أنظمة ثقافية رفيعة المستوى، وشبكة علاقات منظمة تربط بين علمائه ومهندسيه من جهة، ونظامه الاقتصادي من جهة أخرى. وقد بُذلت جهود محدودة في هذه الاتجاهات.

ونتيجة لطريقة استلام المشاريع جاهزة من دون نقل تقانتها المتبعة هذه، كانت المساهمة الاقتصادية ـ الاجتماعية للاستثمار في التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت (GFCF) بالغة الضعف. فقد خصص منذ عام ١٩٨٠ أكثر من ألفي مليار دولار للتكوين الإجمالي لرأس المال الثابت، إلا أن متوسط نصيب الفرد من النواتج الوطنية الإجمالية في الوطن العربي قد تراجع.

إن قيام منظومة للعلم والتقانة ضروري للتطبيق الفعال للتقانة وللتقدم العلمي. وقد لوحظ في عام ١٩٨٠ أن الوطن العربي لم يطور بعد منظومة فعالة للعلم والتقانة[٤].

البحث والتطوير نشاطان حيويّان لكل من التطبيق المعتمد على الذات للتقانة، وكذلك البقاء على المدى البعيد للمجتمع في العالم الحديث. وهكذا فإن للبحث والتطوير أهمية استراتيجية، وقد زادت بلدان عربية عديدة انتاجها البحثي؛ ومع ذلك فسيتبين أن فوائد نشاطات البحث والتطوير لا يمكن تأمينها من دون نظام معقّد لشبكات عمل وعلاقات[٥]. والكثير من هذا الكتاب سيهتم بهذه العلاقات.

---

(٣) انظر: زحلان، المصدر نفسه، الفصلان ٣ ـ ٤.

(٤) المصدر نفسه.

(٥) انظر الفصلين ٥ ـ ٦ من هذا الكتاب.

ويُوفر العلم والتقانة أدوات تشكيل المستقبل. وليس هناك من مجتمع محكوم بمستقبل مقرر سلفاً. والنشاطات في العلم والتقانة لا تحدث في فراغ: الثقافة السياسية مقرر حاسم للتقدم العلمي. وتعتمد طاقة العلماء والتقانيين في المساهمة في تطوير مجموعاتهم على الثقافة السياسية السائدة.

أثر التقانة في الفرد والمؤسسة

لعله من المفيد دراسة بعض الآثار الفعلية والمحتملة للتقانة في الأفراد والشركات والمجتمع.

يدفع التقدم العلمي والتقاني باتجاه التغيير الاجتماعي - الاقتصادي على المستوى الفردي بمعدل متزايد. وكان للفرد حتى القرن السابع عشر الضمان المعقول للعيش فترة عمريّة كاملة لخمس وثلاثين سنة ضمن نظام تقاني واحد. إلا أنه منذ ذلك الحين أجبر التمديد المتزايد للفترة العمريّة إلى خمس وسبعين سنة وسرعة التغيير التقاني الفرد على العيش في ظروف تقانية غير مستقرة. واليوم، يتوقع الموظف العادي في مجتمع صناعي أن يجدّد التدريب مرات عديدة خلال فترة حياته العاملة البالغة حوالى خمسين سنة. ونتيجة ذلك كان على كل البلدان الصناعية أن تطور منظومات واسعة لإعادة التدريب والتعليم غير الرسمي لصيانة خبرة قوتها العاملة.

ولم يكن أثر التغيير التقاني أقل دراماتيكية على مستوى المؤسسة، فقد سجلت في عام ١٩٩٣ شركة آي. بي. أم. (I.B.M.)، وهي شركة الحواسب (Computers) الرئيسية في العالم، أكبر خسارة في تاريخ الشركات الأميركية (٥ مليارات دولار). وكانت حصة سوق آي. بي. أم. في صناعة الحواسب العالمية في عام ١٩٧٠ قد بلغت ثمانين بالمئة؛ وقد انخفضت هذه النسبة إلى ستين بالمئة في الثمانينيات. وعلى الرغم من أن آي. بي. أم. كانت في الطليعة في تقانة الحاسوب فإن تأخيرات داخلية في تبني تقانات إنتاج متقدمة لخفض كلفة الإنتاج، وكذلك تأخيرات في تطبيق الابتكارات التي ابتدعها الباحثون التابعون لها وضعت الشركة في حال بالغ الضرر. وهكذا أخذت آي. بي. أم. خلال أوائل التسعينيات تحاول جاهدة التوافق مع تطبيقات التطور في تقانة الحاسوب التي كانت هي الرائدة فيها. وكان على إدارة آي. بي. أم. أن تتبنّى إصلاحات جذرية لمحاولة منع تدهورها. وارتفعت آي. بي. أم. في هذه القضية إلى مستوى التحدّي وهي على طريق استعادة العافية.

ولم تكن آي. بي. أم. هي الشركة الوحيدة، فشركة «پان أميركان» لم تصادف مثل هذا الحظ إذ أنها أفلست في الثمانينيات؛ ولا تزال شركة طيران أخرى هي «تي. دبليو. إي.» (T.W.A.) تلتقط الأنفاس؛ وكان على شركة «جنرال موتورز» أن تتغلب على أزمات عديدة قبل أن تعيد تأسيس وضعها الحاضر كثاني أكبر شركة قطاع خاص

في العالم. ومن الواضح أن بعض الشركات في الأزمات ستختفي، بينما ستتمكن شركات أخرى من مواجهة التحدّي واسترجاع العافية.

وكذلك تعلن عشرات ألوف الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم الإفلاس سنوياً. والعديد من هذه الإفلاسات ناجم مباشرة أو بطريق غير مباشر عن تغيير تقاني.

وعلى المستوى العالمي يلاحظ المرء نهوض الدول العظمى والأمم وسقوطها. وكانت مصر الفرعونية، وهي أول دولة عظمى في التاريخ، قادرة على صيانة مركزها باستمرار نوعاً ما لحوالى ثلاثة آلاف عام. وقد تعرضت مصر حتى للاحتلال من قبل دول أجنبيّة لفترات قصيرة خلال هذه الآلاف الثلاثة من السنين. إلا أن قبضة محتلي وضع الدولة العظمى منذ ذلك الحين على السلطة كانت أقل استقراراً. واستمرت الامبراطورية البريطانية أقل من ثلاثمائة سنة بينما لم يستمر الاتحاد السوفياتي سوى حوالى سبعين عاماً. واختفت كلياً ثقافات وامبراطوريات عديدة.

وللتقدم التقاني أثر كبير في تحديد الأهمية الاقتصادية للمنتوجات المختلفة. فمثلاً، على صعيد نوع الوقود قيد الاستعمال سجلت تحولات ثابتة منها: شبه زوال استخدام الخشب والأحطاب، وازدياد استخدام الفحم ثم زوال قيمته، وظهور أهمية النفط أعقبتها حقبة استخدام الغاز، ثم انهيار الآمال الكبيرة التي كانت مبنية على استخدام الطاقة النووية. ويجري البحث حالياً عن أنواع وقود بديلة عديدة من أجل العثور على نوع أكثر أمناً للبيئة، ومنافس اقتصادياً. وينطبق الأمر نفسه على مواد البناء والملبوسات وتركيب الأغذية.

وعلى ضوء ما تقدم فلا حاجة هناك إلى الكثير من التفكير للوصول إلى أن المجتمعات التي تنقصها قاعدة بحث ولم تتبن بعد سياسات اجتماعية ـ اقتصادية لتسهيل تطبيق الابتكارات هي في وضع بالغ السوء.

ومن الواضح أن العلم والتقانة يلعبان دوراً حاسماً في تشكيل التحديات التي تواجه الأفراد والمنظمات والجاليات والأمم باستمرار، وكذلك في تشكيل عواقبها.

تحديات مُلزمة

إن دفق التغييرات التقانية راسخ ومستمر. وإنفاق نحو أربعمائة مليار دولار سنوياً على البحث والتطوير يجعل هذا التدفق غير قابل للتوقف. وتظهر يومياً تحديات من تطورات مثل شركة «تليديسيك» (Teledesic)، ومن اكتشافات في الهندسة الجينيّة أو الأطراف البشرية الاصطناعية المتنامية.

وشركة «تليديسيك» تطور مثير للاهتمام يعد بأن يكون له تأثير عالمي بعيد

المدى. وقد تأسست هذه الشركة في البدء على يد غيتس (Gates) مؤسس شركة ميكروسوفت ومكّاو (McCaw) رائد الهاتف المتنقل متطلعة إلى إطلاق أقمار مواصلات اصطناعية لتوفير خدمات اتصالات على مستوى عالمي منخفضة الكلفة. وفي نيسان/ ابريل ١٩٩٧ انضمت بوينغ (Boeing) وهي أكبر شركة لصناعة الطائرات في العالم إلى غيتس ومكاو كشريكة في تليديسيك. وستكون مساهمة بوينغ توفير تقانة الأقمار الاصطناعية.

وتهدف هذه الشركة إلى بدء العمليات في عام ٢٠٠٢ عندما يتوقع لها أن توفر خدمات هاتفية فورية في أية نقطة في العالم بكلفة لا تزيد على بنسين بالعملة الانكليزية للدقيقة الواحدة للمكالمات الخارجية. ويشكل هذا الأمر حالياً تحدياً رئيسياً لشركات في الولايات المتحدة وأوروبا حيث تكلف الاتصالات الهاتفية الخارجية الآن عشر بنسات (حوالى خمسة عشر سنتاً أمريكياً للدقيقة الواحدة). ومع ذلك ففي العديد من البلدان العربية نجد أن تأمين خط هاتفي ليس مكلفاً فقط بل يحتاج تأمينه إلى الانتظار عدة سنوات، بالإضافة إلى أن المخابرات الهاتفية ضعيفة النوعية أو مكلفة إلى حد يصل إلى أكثر من دولار أمريكي للدقيقة الواحدة.

ويمكن للشركة المرتقبة أن تحرر المواطن العربي من احتكارات المواصلات السلكية العقيمة. ويمكن أن تكون نعمة أو نقمة: ستعتمد النتيجة على كيفية استجابة البلدان العربية لهذا التحدي الطالع.

وسيزيل الاتصال المباشر والإذاعة المباشرة والبيع المباشر والتعامل المصرفي المباشر الحواجز التي يحتفظ بها بعض الحكومات؛ وستبدل تقانة البيولوجيا العلاقات الاجتماعية والبشرية ونوعية الحياة؛ والتقدمات في مواد جديدة سترسم القيمة الاقتصادية للأرصدة العربية في النفط والغاز. ولسوء الحظ فإن العرب لن يكونوا في وضع يقطفون فيه فائدة من ثمار البحث والتطوير هذه من دون وجود منظومات وطنية للعلم والتقانة.

ومن ناحية أخرى، تنبغي الإشارة إلى المشكلات التي تواجه المرء في استخدام العربية كلغة للعلم والتقانة، والسياسة المتعمدة لحكومات عربية عدة لتقييد حركة المطبوعات تقف وراء الأزمات في نشر الكتاب المدرسي.

ويستخلص من ذلك أنه من المستحيل عملياً تطوير صناعة نشر يمكنها سد حاجات التعليم العالي العربي من دون قيام سوق مشتركة للمطبوعات. وأهمية استخدام العربية كلغة رئيسية على جميع مستويات التعليم لا يرقى إليها شك؛ ولكن حقيقة أن اللغة الانكليزية هي اللغة المشتركة للعلوم المعاصرة تستدعي أن يكون جميع العلماء والمهندسين مزدوجي اللغة: وهكذا فإن تعليم اللغة الانكليزية على نحو عالي المستوى في المراحل الثانوية والجامعية له أهمية استراتيجية في المستقبل المنظور.

وعد العلم

على الرغم من حقيقة أن علماء غربيين عديدين يخشون إمكان نهوض بلدان في الجنوب(٦)، فإن التقدمات العلمية والتقانية هددت مصدر عيش الشعب في العالم الثالث. فالبحوث الراهنة في البلدان الصناعية حول طرق صناعية لإنتاج الفانيليا والبن والكاكاو ومنتوجات زراعية عديدة أخرى عن طريق خلايا مهندسة جينياً يمكن أن تجعل الملايين من المزارعين في العالم الثالث أفقر مما هم عليه الآن.

ومع ذلك فليس من الضروري أن يكون تأثير العلم والتقانة في اقتصادات العالم الثالث سلبياً: فالعلم يمكن أن يُستخدم أيضاً لتحسين أحوال المزارعين في العالم الثالث(٧)، إلا أن على بلدان العالم الثالث أن تطور تقانتها العلمية حتى تحقق ذلك.

والتحدي الذي يواجه الجنس البشري في مستهل القرن الحادي والعشرين هو كيف يمكن لجميع البلدان، الغني منها والفقير، الشمالي منها والجنوبي، الشرقي منها والغربي، المسلم منها والمسيحي والهندوسي والوثني، أن تستفيد من قوة العلم والتقانة. ومن الواضح أن على بلدان مختلفة أن تستخدم العلم بطرق مختلفة وتتبع أساليب متباينة.

الأسباب الملزمة للالتزام بالعلم

التحرك بعيداً عن أساليب التفكير والسلوك ما قبل العلمية بطيء جداً في الوطن العربي اليوم؛ والتحرك الملازم نحو سلوك عقلاني وموضوعي مفكك وعرضي.

وما الاستقطاب المتزايد العمق في المجتمع بين الغني والفقير، والغربة المتزايدة بين غالبية السكان والعالم الخارجي إلا نتاج جانبي لهذا النموذج من السلوك. وهذا الصدام بين الرغبة في فوائد العلوم المعاصرة ورفض حتميات العلوم أدى إلى تفاقم الاعتماد التقاني العربي على الغير وتجميد التغيير الشامل.

والتغلب على المشاكل التي تواجه الوطن العربي (وبلدان أخرى في العالم الثالث) بالغ الأهمية لوجودها كثقافات ذات سيادة.

فهل يمكن لبلدان عربية باقتصادات ما قبل صناعية أن تتنافس مع قوى ضخمة تنطلق من الاقتصادات ما بعد الصناعية الطالعة؟ وهل سيدمر ضغط السكان الداخلي

---

(٦) انظر الفصل الثاني من هذا الكتاب.

(٧) انظر: Iftikhar Ahmed, ed., *Biotechnology: A Hope or a Threat?*, foreword by Michael Lipton (New York: St. Martin's Press; Macmillan for ILO, 1992).

وعولمة الاقتصاد العالمي الاقتصادات الوطنية الضعيفة ويؤدي إلى بطالة كثيفة، أو حروب أهلية، أو مجاعة؟

ويشاهد القادة والسكان في الوطن العربي يومياً ـ من دون التمكن من القيام بشيء ـ على مختلف أقنية التلفزيون المذابح في الجزائر، وقمع الفلسطينيين وتشتيتهم، والتهديدات العسكرية وفرض العقوبات ضد العراق وليبيا، وحروباً أهلية في الصومال والسودان، إلى جانب زيادة سريعة في السكان وتدهور في معدل دخل الفرد؛ هذه المشاهد يجب أن تشكل حافزاً قوياً للتغلب على العقبات التي تمنع البلدان العربية من الاستفادة من العلم.

التقانة والتجارة

التجارة العالمية بالغة الأهمية لكل البلدان. والبلدان العربية بلدان رئيسية للتجارة. فقد كانت التجارة دائماً نشاطاً مهماً في رسم الثقافة العربية.

والتطور السريع في العولمة سيخلق بالضرورة أحوالاً معاكسة، إلا إذا كانت البلدان العربية مستعدة لتطوير منظومات العلم والتقانة فيها. والبلدان العربية في الوقت الحاضر أضعف إذا ما قورنت بجميع المناطق الأخرى في العالم من حيث: الاستثمار في الموارد البشرية، والتوزيع القطاعي للعمل والتخلف في تبنّي ممارسات العمل كمصادر خارجية للشركات الكبيرة (Outsourcing)، والمستوى المنخفض لإنتاج العامل (Labour Productivity). وهذه هي بعض العوامل التي ستقرر المنافسة بين البلدان. وستواجه الاقتصادات العربية مصاعب جدية إلا إذا اتخذت إجراءات ملحة جداً.

صلة الخبرة العربية بالعالم الثالث

قد يكون أهم تحد يواجه البشرية اليوم هو تنمية العالم الثالث. وهذه التنمية تحدٍ مهم لعدد من الأسباب، منها:

ـ ثمانون بالمئة من الجنس البشري يقع ضمن إطار العالم الثالث.

ـ عشرون بالمئة من الجنس البشري (أي البلدان المصنعة) لا يمكنها الاستمتاع بفوائدها الاقتصادية من دون أن تقيم جدراناً متزايدة الارتفاع وتطبق إجراءات ضابطة لحماية نفسها من غزوات من العالم الثالث.

ـ يملك العالم الثالث موارد طبيعية فريدة ويوفر أسواقاً غنية للعديد من الصناعات الآخذة في الاضمحلال في العالم الأول.

ـ لا يزال معظم الناس في كل من بلدان الشمال والجنوب يؤمنون بوحدة الجنس البشري ومتضايقين من التفاوت في الأحوال الإنسانية.

ـ التفاوت الاقتصادي بين الشمال والجنوب يهدد المشاعر الدينية لكل الديانات العالمية.

ويعاني معظم بلدان العالم الثالث مشاكل متشابهة في ممارسة الانتقال من أساليب التفكير والسلوك ما قبل الصناعية إلى ما بعد الصناعية. وعلى هذا فإن تجربة البلدان العربية ستكون لها أهمية عالمية؛ وكذلك فإن تطوير تجربة بلدان العالم الثالث الأخرى يجب أن يكون بالغ الأهمية للعرب.

تغييرات في بيئة البلدان العربية

البيئة المادية التي يواجهها المواطن في أي بلد عربي يوماً بعد يوم تهيمن عليها بوضوح التحولات الاجتماعية ـ الاقتصادية الضخمة التي جرت في السنوات الثلاثين الماضية. وعلى الرغم من أن تغييرات مهمة وقعت خلال القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين إلا أنه لا يمكن مقارنتها بالتحولات الحاصلة منذ الاستقلال. وتغلغلت منذ عام ١٩٥٠ تراكمات التغييرات الاجتماعية ـ الاقتصادية في الوطن العربي كله وعدّلت بشكل واسع البيئة اليومية للناس العاديين، سواء عاشوا في أكواخ أو في أحياء راقية. وأضيف منذ عام ١٩٧٠ نحو ثلاثة آلاف مليار دولار إلى التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت العربي. وهذه الاستثمارات الضخمة ليست منتشرة بشكل متّسق عبر البلدان العربية. ومع ذلك فالمياه الجارية واسعة الانتشار، وكذلك امداد الطاقة وخدمات المواصلات اللاسلكية الضعيفة النوعية بوجه عام والخدمات الصحية وأنظمة النقل والمطارات والخطوط الجوية والإنتاج الصناعي؛ وتوفر كل ذلك آخذ بالازدياد.

ونسبة كبيرة من الأطفال في سن الدراسة الابتدائية تتلقى العلم في المدارس اليوم؛ وفي بلدان عديدة يلتحق بالمدارس خمسون بالمئة من الأولاد في سن الدراسة الثانوية؛ ويلتحق بالجامعات ما يصل إلى ١٢ بالمئة من البالغين سن ١٨ إلى ٢٤ سنة. ونوعية التعليم لا تزال ضعيفة وتتطلب كثيراً من التحسين.

وتضاعفت الفترة العُمرية تقريباً من أقل من أربعين عاماً في مستهل القرن إلى أكثر من ٦٦ عاماً في معظم البلدان. ونما حجم المدن وعددها: أكثر من نصف السكان يعيشون الآن في بيئة مدنية، وأصبحت خدمات الراديو والتلفزيون واسعة الانتشار وسهلة المنال. ويستخدم معظم العمال اليوم تشكيلة واسعة من الوسائل التقانية.

وكان عدد سكان الوطن العربي حوالى خمسين مليوناً في عام ١٩٤٨، وارتفع

العدد إلى مائة مليون عام ١٩٦٧، وإلى مائتي مليون في عام ١٩٩٠؛ ويتوقع أن يصل العدد إلى نحو مائتين وتسعين مليوناً في عام ٢٠٠٠، وهناك تكهنات بأن يستقر على نحو سبعمائة مليون في عام ٢٠٣٥.

وكنتيجة لنسبة الولادات المرتفعة تسجل البلدان العربية أدنى نسبة في مساهمة العمالة في العالم، أي ٢٥ بالمئة. ويعود هذا إلى أن أعمار نحو خمسين بالمئة من السكان تقل عن خمس عشرة سنة، وأن مساهمة الإناث في الوظائف المأجورة متدنّية. والنتيجة الواضحة لمثل هذا الوضع هي أن على الكسب الذي يحققه شخص واحد أن يعيل أربعة أشخاص. وعلى عكس ذلك نجد في معظم البلدان الأخرى أن نسبة الناشطين اقتصادياً من السكان تبلغ ستين بالمئة.

والعرب لا يختلفون عن غيرهم من الشعوب الأخرى، وقد بدأوا يعبرون عن رأيهم في الأوضاع العربية بالهجرة منذ بعض الوقت: فخلال السنوات الثلاثين الماضية هاجر ما يتراوح بين خمسة بالمئة وعشرة بالمئة من السكان إلى أوروبا والأمريكيتين وغيرها. وما لم تتخذ بعض التغييرات الرئيسية في السياسات الاقتصادية الوطنية فسيشهد القرن الحادي والعشرون هجرات واسعة النطاق مشابهة للهجرات الأوروبية في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر.

الاعتراف بأهمية العلم

السعي إلى التحول السياسي والثقافي في البلدان العربية مستمر منذ مطلع القرن التاسع عشر؛ وقد كتب العديد من المؤلفين حول النهضة العربية، إلا أن البلدان العربية لم تتمكن حتى الآن من تحقيق الانتقال من ثقافة ما قبل صناعية إلى ثقافة صناعية.

والاعتراف بأهمية العلم من قبل الزعماء السياسيين والروحيين موثق بشكل حسن. والجهود التي بذلها محمد علي معروفة جيداً ومعروف جيداً كذلك الموقف الإيجابي لجيل جديد من الزعماء الروحيين في الأزهر(٨). وقد تبنّى في الواقع كل قطاعات المجتمع موقفاً إيجابياً تجاه علوم وتقانة العصر.

لقد درس شبلي الشميل (١٨٥٣ ـ ١٩١٧)، وهو لبناني، نظرية النشوء والتطور وبيولوجية الخلية في فرنسا بعد حصوله على شهادة الطب في عام ١٨٧١ من الكلية

(٨) John Livingston, «Western Science and Educational Reform in the Thought of Shaykh Rifa's al-Tahtawi,» *International Journal of Middle East Studies*, vol. 28 (1996), pp. 543-564.

البروتستانتية السورية (التي سميت فيما بعد الجامعة الأميركية في بيروت)، واستقر بعد ذلك في مصر حيث مارس مهنة الطب. وقد كتب في نظرية التطور وكان المدافع الرئيسي عنها في الشرق الأوسط(٩). ونشر في عام ١٨٩٦ كتاباً مفتوحاً إلى السلطان عبد الحميد في استانبول تحت عنوان **شكوى وأمل**، حلل فيه أسباب ضعف الامبراطورية العثمانية، وذكر ثلاثة عوامل أعاق غيابها التقدم في الامبراطورية وهي العلم والعدالة والحرية(١٠). لقد كان الشميّل على الأرجح أول عربي يستطلع قضايا تطويرية ضمن إطار مرتبط بالعلوم. وعلى الرغم من أن منشورات الشميل أدت إلى نقاشات واسعة فقد ظلت محصورة في نطاق «المعرفة الخاصة»، وكان أثر هذه الأفكار في السياسة العامة محدوداً جداً.

ومن الواضح أنه كانت هنالك محاولات عديدة أخرى خلال القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين لمعالجة قضايا تربط العلوم بالتطور. ولم يحظ تاريخ هذه الجهود بعد بالاهتمام الكافي.

وكان هنالك خلال العقود القليلة الماضية جهد متجدد لتناول هذه القضايا، وجرت محاولة في عام ١٩٧٥ لوضع سيناريوهات لمستقبل الوطن العربي توضح تأثير التطور التقاني(١١). وأكدت هذه السيناريوهات العواقب الوخيمة للنماذج المتّبعة من اتكال العرب على تقانة الآخرين؛ وحالة الاتكال هذه أدت إلى تصدير كل عوامل الإنتاج (رأس المال والقوة العاملة العالية المستوى والمواد الخام) وإلى استيراد منتوجات جاهزة من دون أي محاولة جدية لتطوير قدرات تقانية وطنية. وكانت مظاهر تلزيم العقود الإنجازية واستلام المشاريع جاهزة من دون نقل تقاني في أوجها خلال السبعينيّات. وأكدت هذه الدراسة المستقبلية الأولى للوطن العربي أهمية رأس المال البشري والاعتماد على النفس.

وتبع هذه الدراسة نشر دراسة أخرى متعلقة بالمستقبل صدرت عن مؤتمر الوزراء العرب المسؤولين عن تطبيق العلوم والتقانة في التنمية. وقد نظمت هذا المؤتمر منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA). وقد عقد

---

(٩) Adel A. Ziadat, *Western Science in the Arab World: The Impact of Darwinism, 1860-1930* (London: Macmillan, 1986).

(١٠) Albert Habib Hourani, *Arabic Thought in the Liberal Age, 1798-1939* (Oxford: Oxford University Press, 1962).

(١١) انطوان زحلان، مدير المشروع، **الوطن العربي: عام ٢٠٠٠** (بيروت: مؤسسة المشاريع والإنماء العربية، ١٩٧٥).

هذا المؤتمر في الرباط من ١٦ إلى ٢٥ آب/أغسطس ١٩٧٦[(١٢)].

وتناولت الأوراق في هذه الدراسة بشكل رئيسي قضايا تقنية.. مياه، تصحر، طاقة، بيئة، وما شابه... من دون إعطاء اهتمام كاف بمضامينها الاقتصادية والسياسية والمؤسساتية. وقد جرى تناول المسائل المؤسساتية بشكل سطحي فقط[(١٣)]. ولم يجر البحث في هذا المؤتمر في القضايا التقانية الرئيسية التي تواجه البلدان العربية، فالنفط والغاز وصناعة الإنشاءات والأغذية والزراعة لم تكن حتى مدرجة على جدول الأعمال. يضاف إلى ذلك أنه لم تجر أية محاولة لعرض دراسات انتقادية وتحليلية للقضايا القائمة. وكانت الأوراق المقدمة مواعظية وكأنها معدة للتدريس ومعيارية؛ ويمكن انطباق معظمها، بتعديلات بسيطة على أي بلد آخر في العالم الثالث.

وأحد القرارات الرئيسية المتخذة في هذا المؤتمر كان الاتفاق الإجماعي على تأسيس صندوق برأسمال ٥٠٠ مليون دولار لدعم البحث والتطوير في الوطن العربي. وعلى الرغم من أن بعض الحكومات كانت مستعدة لتمويل مثل هذا الصندوق فقد لاقى الاقتراح الإهمال فيما بعد.

وفي عام ١٩٨٣ وضع اتحاد مجالس البحث العلمي العربية (المؤسس عام ١٩٧٦) سلسلة أوراق بهدف تطوير استراتيجية عمل مشترك في العلم والتقانة. وجرى بحث هذه الأوراق في ندوة قبل تقديمها إلى مؤتمر قمة للجامعة العربية، ومرة أخرى لم يعطِ هذا الجهد سوى القليل.

وكان من الواضح بحلول أوائل الثمانينيّات للعديد من العرب المهتمين بالتخطيط وتحليل السياسة أنه يترتب فهم الهيكليات والطرق الراهنة جيداً قبل إمكان رسم سياسات فعالة وتحقيق تقدم مهم. وقامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برعاية جهد متجدد بهذا الصدد.

وهكذا فقد قامت المنظمة بتعيين لجنة استراتيجية وعهدت إليها إعداد استراتيجية عربية للعلوم والتقانة. وبما أن بعض الحكومات العربية قد لا تكون مستعدة لاستطلاع التحديات التي تواجهها بعمق، فقد تم الاتفاق على وجوب توجيه نتائج اللجنة الاستراتيجية إلى كل من الحكومات والزملاء المواطنين المعنيين. وقد نشر مركز دراسات الوحدة العربية نتائج دراسة هذه اللجنة[(١٤)]. ومرة أخرى لم يكن هنالك

---

(١٢) UNESCO, *Science and Technology in the Development of the Arab States,* Science Policy Studies and Documents; no. 41 (Paris: UNESCO, 1977).

(١٣) زحلان، **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي**، ص ٩٨ - ١١٠.

(١٤) لجنة استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي، **استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي: التقرير العام والاستراتيجيات الفرعية**، سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي؛ ١ (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٩).

سوى أثر قليل لهذا الجهد على المستويين القطري والاقليمي.

ويمكن القول إنه كان هناك عديدون سعوا إلى تنبيه المجتمع العربي إلى التحديات التي تواجهه ومع ذلك لم يظهر حتى اليوم أي مؤشر واضح على أن هذه التنبيهات لقيت أذناً صاغية.

تنظيم هذه الدراسة

هذا الكتاب دراسة للنشاطات الراهنة في الوطن العربي في حقول البحث العلمي والتقاني والقوة العاملة والمنظمات والسياسات العلمية. والموضوع واسع النطاق وكذلك النشاطات العلمية والتقنية في الوطن العربي قائمة على نطاق واسع وتستدعي الكثير من البحث والدراسة. وسأركّز اهتمامي على الموضوع الأساسي وأقدم للقارىء المهتم مرجعاً بالخلفيات العامة لهذه الأدبيات.

وهناك في الوطن العربي اليوم أكثر من:

- مائة ألف مؤسسة استشارية وشركة مقاولات.
- عشرة ملايين خريج جامعي.
- سبعمائة ألف مهندس عربي.
- مئات من الشركات الصناعية الكبيرة المدى (تلك التي تملك قاعدة رأس مال بعدة مليارات الدولارات).
- خمسون ألف عضو في الهيئات التعليمية الجامعية في العلوم والتقانات يعملون في أكثر من ١٧٥ جامعة.
- ألف منظمة تقوم بنشاطات في البحث والتطوير.

ومع ذلك، وعلى الرغم من كل هذه الموارد الضخمة، فالبلدان العربية لا تزال غير قادرة على تحسين استخدامها للعلوم والتقانة المتوفرة لها.

والبحث عن أسباب هذا المأزق أدى إلى هذه الدراسة: تعريف محدّدات إنجاز النشاط العلمي في الوطن العربي. وهكذا فإن من أهداف هذه الدراسة استكشاف أسباب الشلل السائد في شؤون العلم والتقانة.

وهذا الكتاب مؤلف من تسعة فصول بما فيها هذه الملاحظات التمهيدية التي تشكل الفصل **الأول**.

ويرسم الفصل **الثاني** التحديات الاستراتيجية التي واجهت العرب منذ عام ١٤٩٨، ويبحث كذلك في طريقة تفاعل العلم والتقانة مع الاقتصاد والسياسات والثقافة القومية.

ويعرض الفصل **الثالث** سرداً مفصلاً للنشاط البحثي في الوطن العربي مع التأكيد على تطور هذا النشاط خلال السنوات الثلاثين الماضية. وهو يهدف إلى إظهار عوامل القوة والضعف، ويظهر على قاعدة إحصائية أن الوطن العربي يقارن بإيجابية مع معظم البلدان النامية الرئيسية. ومع ذلك، فإن تهميش البحث والتطوير في الوطن العربي أدى إلى فوائد محدودة للاقتصاد.

والفصل **الرابع** مكرس لعرض معلومات إحصائية جديدة على مدى التعاون الدولي والاقليمي للعلماء العرب. ويبحث هذا الفصل بالتفصيل المشاركة في التأليف والمساهمات في المؤتمرات الدولية. ويتبيّن فيه أن العلماء العرب ناشطون على المسرح الدولي إلا أن التعاون فيما بين العلماء العرب مقصور على مدى محدود جداً.

وعلى الرغم من أن مستوى البحث العلمي ليس مرتفعاً، فيلاحظ أن البلدان العربية لديها القوة العاملة العلمية اللازمة لإكمال بناء منظومة عصرية للعلم والتقانة.

والفصل **الخامس** مخصص لوصف عمل منظومات العلم والتقانة. ويبحث من ثم بنظرة انتقادية عمل عناصر المنظومة، ويبيّن أنه على الرغم من أن جميع عناصر المنظومة هي في مكانها إلا أنها غير ممفصلة، وتخفق في تشكيل منظومة فعالة. ويوضح الفصل الخامس أيضاً الخصائص الرئيسية للمنظومة، ويبيّن كيف أن الثقافة السياسية تقرر سيرورتي النظام وعمل الشبكات الحيويتين لتشكيل منظومة. ويبين أيضاً كيف أن تشكيل الترابطات بين منظومة العلم والتقانة والاقتصاد الوطني إنما يقرره الاقتصاد السياسي. ويبحث الفصل أيضاً كيف أن بلداناً قد تكون استثمرت بشكل واسع في تشكيل القوة العاملة العلمية قد تخفق، مع ذلك، في استخلاص أية فوائد من مثل هذه الاستثمارات.

والفصل **السادس** مكرس لسياسة العلم. وهو يبحث في سياسة العلم كما هي ممارسة في الوطن العربي. والعرض في هذا الفصل يتناول أثر الايديولوجيات المختلفة في تشكيل سياسة العلم وممارستها. ويناقش كذلك كيف أن العمل الأكثر إلحاحاً لسياسة العلم في المرحلة الحاضرة من التنمية العربية هو تحسين تشكيل منظومات علم وتقانة وطنية.

ويبحث الفصل **السابع** في البيئة الدولية وأثرها في العلم في الوطن العربي.

والفصل **الثامن** مخصص لدراسة ما أدت إليه الصناعات الحربية من علم وتقانة. ويبيّن التحليل أن زعماء بلدان عربية حاولوا منذ مطلع القرن التاسع عشر إقامة صناعة حربية. وقد جرت كل هذه المحاولات من دون الاستفادة من منظومة وطنية للعلم والتقانة أو من قاعدة صناعية وطنية. ويناقش الفصل كذلك كيف أنه منذ الثورة الصناعية أصبح من المستحيل تأسيس صناعة حربية والحفاظ عليها من دون اقتصاد

صناعي مدني قوي مرتكز على قاعدة قوية من البحث والتطوير.

ويبحث الفصل **التاسع** في مستقبل محتمل للعلم في الوطن العربي. ويتناول بالبحث القدرات والفرص والقوى العاملة التي ترسم المستقبل.

وسيتبين في هذه الدراسة أن البلدان العربية وسعت تسهيلاتها التعليمية ونشاطاتها في البحث والتطوير، إلا أن هذا التقدم التخطيطي في التسهيلات والقوة العاملة لم ترافقه التغييرات الجهازية اللازمة. ومعروف منذ بعض الوقت أن التقدم الحاصل من دون تغييرات جهازية لا يؤدي إلى الفوائد المرجوة.

وبعبارة أخرى، فإن الاستثمار في التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت سيظل يعطي مساهمة قليلة في الناتج الوطني الإجمالي ما لم يتم إجراء التغييرات الجهازية اللازمة.

الفصل الثاني

التحدي والتجاوب

مقدمة

العلم نشاط ثقافي يزود الفرد بطاقة لفهم بيئته والتمتع بها، ويزود المجتمع بأدوات يعبر بها عن هويته الثقافية، ويحقق فيه كذلك أهدافه الاقتصادية والسياسية. ووجود معرفة أساسية بالتقانة أمر حيوي لإنتاج الغذاء وبناء المدن والعناية بالمرضى وإنتاج المنتوجات الفنية ونقلها وتسليح الجيوش وتدريبها وإقامة أنظمة اتصالات مع المجتمعات الأخرى. وهكذا فالبقاء المادي والاقتصادي وكذلك التعبير الثقافي يعتمد على القدرات في العلم والتقانة.

وبإمكان مجتمع يتقن التقانات التي يحتاج إليها أن يتطور بانسجام. فمدنه ومنازله ستعكس جمالياته الذاتية، وطعامه سيعكس ابتكاراته وتقاليده في فن الطهي، وستبني تسهيلاته الترفيهية موارده البيئية وعاداته الاجتماعية، وستستجيب أنظمة مواصلاته إلى واقعه البيئي والاقتصادي والاجتماعي والسياسي والجغرافي. ومجتمع يعتمد على العقود الإنجازية والمشاريع الجاهزة ينتهي إلى ثقافة جاهزة: فطائر ماكدونالد وأغاني مايكل جاكسون ومنوعات دايناستي وملابس غوتشي وسيارات مرسيدس.

والبشر مزودون بقدرة على التعلم؛ ومع ذلك فهناك حاجة إلى جهد جماعي صلب قبل أن يطور الأفراد مواهبهم إلى مستويات أعلى. وهذه الحقيقة تمليها، في جزء منها، القيم الثقافية والاجتماعية اللازمة لحفز الأفراد، وفي الجزء الآخر البيئة التحتيّة المؤسساتية والمالية الملموسة اللازمة لدعم النشاطات العلمية.

وعلى هذا فالعلم والتقانة قوتان رئيسيتان تدعمان التغيير التاريخي وتحدثان التغيير على المستويات الشخصية والاجتماعية والمنظماتية والوطنية والدولية. وآثار التغيير التقاني موجودة في كل مكان حولنا. وتختلف درجة التغيير من مجتمع إلى مجتمع، وهي مرتبطة بقدرة المجتمع على القيام بنشاط جماعي مدعوم.

وولّدت تفاعلات العلم والتقانة مع كل وجه من وجوه الحياة أدبيات واسعة،

فهناك أدب ثري عن: علاقة التقانة بالاقتصادات[1]، وعلاقة العلم والتقانة والتنمية[2]، وكيف يرسم المجتمع التقانة[3]، وقضية الأخلاقيات في تقانة البيولوجيا[4]، والعولة والتقانة[5]. وسيرد ذكر مراجع أخرى فيما بعد ضمن هذا الكتاب.

وجميع الأمم والمجموعات تتفاعل باستمرار ويتحدى بعضها بعضها الآخر. ويؤثر التغيير التقاني في هذه التفاعلات بشكل دراماتيكي. وتعتمد قدرة المجتمع بشكل لا بد منه على الاستجابة للتحديات الخارجية والداخلية وعلى إمكانياتها في العلم والتقانة. وفي عالم اليوم فإن تنمية مثل هذه المقدرة ودعمها هما أهم نشاط يمكن لمجتمع وحكومته التكفل به.

ويعتمد تطوير القدرات الوطنية في العلم على متابعة سياسات علم فعالة ووثيقة الصلة بها، وعلى منظومة علم وتقانة وطنية. وهذه كلها تشكل موضوع هذا الكتاب.

التحديات الداخلية والخارجية

يصعب في الغالب التفريق بين التحديات الداخلية والخارجية في بلدان تحت حكم استعماري. فعلى سبيل المثال نرى أن أثر الاستعمار الصهيوني لفلسطين في الحياة اليومية للفلسطينيين واضح للعيان: ممتلكات خاصة تصادر، ومدارس تغلق

---

(١) Nathan Rosenberg, Ralph Landau and David C. Mowery, eds., *Technology and the Wealth of Nations* (Stanford, CA: Stanford University Press, 1992), and G. N. Von Tunzelmann, *Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth* (Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt, USA: E. Elgar, 1995).

(٢) هنالك أدبيات كثيرة في هذا المجال. انظر: *Science and Technology in Developing Countries; Proceedings of a Conference Held at the American University of Beirut, Lebanon, 27 November-2 December 1967,* edited by Claire Nader and A. B. Zahlan, with the assistance of Soraya Antonius (Cambridge: Cambridge University Press, 1969), and Jean-Jacques Salomon, Francisco R. Sagasti and Céline Sachs-Jeantet, eds., *The Uncertain Quest: Science, Technology, and Development* (Tokyo; New York: United Nations University Press, 1994).

(٣) Donald MacKenzie and Judy Wajcman, eds., *The Social Shaping of Technology* (Milton Keynes [Eng.]; Philadelphia, PA: Open University Press, 1985).

(٤) Daniel Callahan and G. R. Dunstan, eds., «Biomedical Ethics; an Anglo-American Dialogue,» *Annals of the New York Academy of Sciences,* vol. 530 (1988).

(٥) Janet H. Muroyama and H. Guyford Stever, eds., *Globalization of Technology: International Perspectives: Proceedings of the Sixth Convocation of the Council of Academies of Engineering and Technological Sciences* (Washington, DC: National Academy Press, 1988).

لسنوات، واقتصاد فلسطيني مفكك يجري تدميره بانتظام.

ولم يكن الوضع في الجزائر بعد الاحتلال الفرنسي في عام ١٨٣٢ يختلف كثيراً عن ذلك. وقد ترك الحكم الاستعماري في كل مكان من البلدان العربية أثراً مختلفاً، وإن كان بالخطورة نفسها، في تأدية الحياة الوطنية.

وسنعطي في الأقسام التالية صوراً للتفكيك التقاني للعالمين العربي والإسلامي على أيدي قوى أوروبية خلال الفترة الممتدة من ١٤٩٨ إلى ١٩٤٥. ويمكن بسهولة تخيل عواقب النشاطات الاستعمارية على الحياة اليومية لسكان الوطن العربي، ولن نسهب في وصف الظلم الذي نزل بالسكان العرب؛ وهذه القصة لا تزال بحاجة إلى سرد.

ولا يمكن للمرء أن يبدأ بالتحدث عن اختلاف بين تحديات داخلية وخارجية إلا بعد أن تتمكن البلدان العربية من تخليص نفسها من النير الاستعماري.

التحدي والتجاوب

يختلف مسارا التحدي والتجاوب بشكل ملموس من ثقافة إلى أخرى. والشرق الأوسط منطقة تتقاطع فيها ثلاث قارات: آسيا وافريقيا وأوروبا. ويضفي هذا الوضع الاستراتيجي على سكان المنطقة فوائد ومساوىء. ولم تكن المنطقة أبداً خارج مجرى التاريخ الرئيسي. وقد مكّن ظهور الإسلام شعوب المنطقة من الاتحاد وتأمين السيادة عليها. وظلت المنطقة آمنة من التهديدات الخارجية حتى القرن الخامس عشر عندما غيّر تراجع مستوى الإبداع في العلم والتقانة في المنطقة، المترافق مع تراكم التطور في العلم والتقانة في أوروبا، ميزان القوى بشكل جذري بين المنطقة والغرب.

وتواصل تفكيك الهيكليات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية في الوطن العربي بدون انقطاع، على الرغم من مقاومة شجاعة من سكان المنطقة. وكان عدم مقدرة المجتمع والتقانة العربيين على التجاوب مع التطور التقاني في أساس هذا التدهور الدراماتيكي(٦).

ويمكن رؤية التحديات والتجاوبات بين العرب والشمال (أوروبا في البدء والولايات المتحدة الأمريكية الآن) وكأنها واقعة في مراحل متعددة. ولتبسيط الأمور سأعرض هذه المواجهة وكأنها واقعة في أربع مراحل. وسيكون التأكيد على الفترة الراهنة.

---

(٦) A. B. Zahlan, «The Technological Dismantling of the Arab World,» in: Michael C. Hudson, ed., *Political and Economic Integration in the Arab World* (New York: Columbia University Press, 1998).

المواجهات بين الشمال والجنوب حتى عام ١٤٩٨

ومنذ ظهور الدولة القومية، عمد العالم الغربي، والذي كانت دوله وحتى القرون الوسطى تهيمن على حوض البحر الأبيض المتوسط وحده، إلى تقسيم نفسه إلى شمال وجنوب. وكانت أسماء البلدان التي يتألف منها الشمال والجنوب تتغير من حين إلى حين، ولكن صراع كل دولة من دوله من أجل الهيمنة والتفوق لم يتوقف أبداً.

وفي البدء، كانت بلدان الجنوب هي المهيمنة، وكان الصراع يدور بينها: وهي المصريون والسومريون والآشوريون والفرس الذين تتابعوا على الهيمنة. وبعد ذلك بثلاثة آلاف عام بدأ ظهور أمم في الشمال كانت من القوة بقدر كاف للانضمام إلى لعبة الأمم.

وكما تغيرت القدرات التقانية للأمم تغير كذلك طابع الصراع. وأصبح التنافس أكثر تعقيداً وأهداف الأفرقاء أكثر وضوحاً. فقد سعى الفينيقيون، على سبيل المثال، إلى تأمين أسواق حرة ومفتوحة ولم يسعوا إلى هيمنة عسكرية، بينما سعى الإغريق بقيادة الاسكندر المقدوني إلى هيمنة اقتصادية وعسكرية. وتحولت ساحة المعركة بعد الإسكندر المقدوني مباشرة إلى منطقة البحر الأبيض المتوسط الوسطى بين الرومان والقرطاجيين؛ وقد سعى الرومان إلى هيمنة عسكرية كاملة على حوض البحر الأبيض المتوسط وحققوا ذلك لقرون عدة.

ولما ظهر العرب على المسرح السياسي في القرن السابع كان حوض البحر الأبيض المتوسط بأكمله، بشماله وجنوبه، خاضعاً للسيطرة الرومانية التامة، على الصعد كافة: الثقافية والسياسية والاقتصادية. والعرب الذين كانوا حتى ذلك الوقت قد راكموا تجربة هائلة في النقل والتجارة، وكذلك في حرب الحركة، تمكنوا بيسر من فتح غالب المناطق الخاضعة للقوتين العظميين آنذاك: الامبراطورية الرومانية والامبراطورية الفارسية.

وعادت طبيعة الشمال ـ الجنوب للصراع إلى الظهور بكثافة جديدة الآن، بعد أن اتخذ قاعدة له في الديانات المطلقة والموحدة. وبات الصراع من أجل القوة والثراء الآن مرتكزاً على الايديولوجيات، وقد مكّن ذلك المعسكرين من الاستمرار في حرب طويلة الأمد على مدى لم يكن معروفاً من قبل.

وعانى العرب عدداً من النكسات عندما غزت قوات كاثوليكية تحت راية الصليبيين فلسطين والمناطق المجاورة وأعملت يد الخراب فيها، إلى أن هُزم الصليبيون هزيمة حاسمة في القرن الثاني عشر.

وفي عام ١٤٥٣ خسرت أوروبا المسيحية القسطنطينيّة عندما احتلها العثمانيون؛ وكانت القسطنطينيّة هي المدينة الرئيسية لأوروبا المسيحية. وانتزع العثمانيون كذلك من

البندقية وجنوى منافذهما التجارية على البحر الأسود وهي المواقع التي كانت توفر لأوروبا وصولاً مستقلاً إلى الأسواق الآسيوية.

لقد شكل العثمانيون الدولة العظمى الوحيدة على البر خلال القرنين الخامس عشر والسادس عشر. وواصلوا زحفهم العسكري في أوروبا لقرنين. وبحلول القرن السادس عشر عززوا امبراطوريتهم في أوروبا الشرقية والوسطى وكذلك في الوطن العربي.

وبينما كان العثمانيون يتقدمون في أوروبا الشرقية والوسطى كانت البرتغال وأسبانيا قد اكملتا طرد العرب من شبه جزيرة ايبيريا في عام ١٤٩٢.

وسرعان ما وقعت نقطة تحول في التوسع العثماني في أوروبا عندما اندلع صراع ضروس شيعي - سني في شرقي تركيا وبلاد فارس. واستمرت الحرب بين الدولتين الإسلاميتين بحرارة إلى أن ألحق السلطان سليم الهزيمة بالشاه إسماعيل الصفوي في عام ١٥١٤. وقوضت الحرب الأهلية السنيّة - الشيعيّة القوى العسكرية والاقتصادية والثقافية العثمانية واوقفت توسع العثمانيين في أوروبا.

وفي الوقت نفسه أصبح الأوروبيون بحلول عام ١٤٩٨ على قدم المساواة مع العرب تقانياً، إذ إنهم سدوا الفجوة التقانية التي أقامها العرب بين القرنين الميلاديين السابع والثاني عشر.

المواجهات بين عامي ١٤٩٨ و١٧٩٨

أدرك البرتغاليون خلال الجزء الأول من القرن الخامس عشر أهمية امتلاك أسطول حربي قوي. وبنت البرتغال بزعامة الأمير هنري البحّار في ساجر (Sagres) في عام ١٤١٨ مركز بحث وتطوير مخصص لتقانة الأساطيل والحرب البحرية. وكان الهدف من ذلك تطوير اسطول عصري عن طريق البحث وابتداع أساليب جديدة للملاحة البحرية والحروب. ولم يكن ظهور الابتكارات بطيئاً.

وكان المغاربة أول من تلقى صدمة القوة المتزايدة للأسطول البرتغالي. وبحلول عام ١٤٩٨ كانت جهود البرتغاليين لتطوير أسطول متقدم وقوي قد أينعت كلياً ودخل اسطولهم مياه الخليج تحت إمرة الأميرال فاسكو دي غاما.

لقد كان عام ١٤٩٨ نقطة تحول في التاريخ الغربي وفي التجارة العالمية وأدى دخول البرتغاليين إلى المحيط الهندي إلى قرن من الحروب سعى البرتغاليون فيه إلى تأمين منافع من التجارة الآسيوية البعيدة المسافة. وقد استخدموا قوتهم البحرية المتفوقة لإلحاق أقصى الضرر بنظام التجارة العربي عن طريق القرصنة.

وكانت البرتغال بلداً صغيراً لم يكد عدد سكانه يتجاوز المليون. وهكذا، وعلى

الرغم من أن الضرر الذي ألحقوه كان شديداً فلم يكن لديهم القوة الاقتصادية للحلول محل النظام العربي للتجارة الدولية أو لتدميره. وكان لا يزال بإمكان تجار المفرق العرب في مختلف أرجاء الوطن العربي في القرن السابع عشر شراء منتوجاتهم من تجار جملة عرب في حلب وبغداد وعدن وهرمز ومسقط وجدة والقاهرة والبصرة. وكان لا يزال بإمكان تجار البندقية شراء التوابل ومنتوجات أخرى من التجار العرب.

وأخفق البرتغاليون في النزول إلى البر في جدة عندما حاولوا ذلك في عام ١٥١٧. ووضعت المساعدة العسكرية التقانية التي قدمها العثمانيون للمماليك في مصر نهاية للمطامع البرتغالية، وظل العثمانيون للقرون الثلاثة التالية لذلك التاريخ يوفرون مظلة أمن تحمي المنطقة العربية من التفكك على يد القوة المتنامية لأوروبا. وإذا حكمنا على الأمر من تصرف البرتغاليين في المحيط الهندي والأسبانيين في الأمريكيتين نجد أن ذلك أنقذ العرب من مذبحة شاملة.

وحلّت في القرن السابع عشر في المحيط الهندي قوى بحرية هولندية وانكليزية وفرنسية محل القوة الحربية البرتغالية. ولم تمتلك هذه البلدان الأوروبية الشمالية التفوق في القوة البحرية فقط بل ابتدعت كذلك وسائل أعمال جديدة حولت نظام التجارة العالمية بأكمله: لقد ابتكروا شركات الهند الشرقية. وامتلكت هذه الشركات الجديدة رأس المال والقوة العاملة والموارد التي تمكّنها من القيام بممارسات احتكارية في التجارة العالمية.

لقد كانت شركات شرق الهند الأدوات التي أخرجت العرب من التجارة الدولية: كان التجار العرب يعملون على نطاق صغير ولم يكن بوسعهم التنافس مع شركات تمتلك موارد مالية ومادية بإمكانها شراء كل محصول التوابل ومنتوجات النسيج في منطقة ما. وأعطى هذا السلوك الاحتكاري شركات شرق الهند القوة للسيطرة على الأسعار والأسواق.

وكانت أنظمة التجارة العربية الوطنية والدولية متكاملة وموحدة بعمق؛ وهكذا فقد اضطربت الاقتصادات الوطنية بشكل خطير عندما أصيب نظام التجارة الدولية العربي بالتفكك. ولأن التجارة والنقل كانا يوفّران العمود الفقري لاقتصاد الوطن العربي، فإن التحرك الاجتماعي والثقافي للناس المشاركين في النظام التجاري كان يوفر الدعامة للوحدة القومية.

وتسببت شركات شرق الهند بتدهور دراماتيكي في تجارة المسافات الطويلة العربية مع آسيا. وبحلول منتصف القرن السابع عشر كان العرب يشترون المنتوجات الآسيوية من تجار أوروبيين متمركزين في حلب والإسكندرية: ولم يعد بمقدور التجار العرب الدوليين تزويد الأسواق العربية بالبضائع.

وكانت إحدى النتائج الملازمة لتغلغل النقل البحري الأوروبي في الأسواق العربية الهيمنة المتزايدة على خدمات السفر البعيد المسافة للعالمين العربي والإسلامي. فعلى سبيل المثال، كانت قوافل الحجاج من المغرب إلى الحجاز تسافر عبر بلدان الصحراء الافريقية الكبرى. وما إن أخذ الحجاج يسافرون على متن البواخر الأوروبية إلى الاسكندرية حتى انقطع التيار الرابط بين البلدان الواقعة على الطريق الصحراوي، وتدهورت العلاقات الاقتصادية بين المغرب والنيجر والتشاد والسودان.

وكانت إحدى النتائج الضارة لهذه المرحلة الأولى (١٤٩٨ ـ ١٧٩٨) تفكك العلاقات الطويلة المدى بين شعوب العالمين العربي والإسلامي. وكانت التجارة توفر الآليات الداعمة لعلاقات فعالة ومفيدة للجميع بين الشعوب القاطنة في المساحة الهائلة المعروفة حتى يومنا هذا بعالم الإسلام. وكانت أنظمة التجارة والنقل العربية توفر الشرايين لهذا العالم.

وكان من الطبيعي أن يعمق خراب التجارة العربية البعيدة المسافة التراجع الثقافي للعرب لأنه سجل نهاية إحدى المنجزات العظيمة للحضارة العربية: حرية تعميم المعرفة. لقد كان التجار هم الوكلاء الذين يحملون معهم أفكاراً ومنتوجات ونباتات ومعلومات جديدة عبر آسيا وافريقيا والوطن العربي. وما ان لحق الدمار بالقاعدة الاقتصادية لهذا النظام العالمي للتجارة حتى جاءت نهاية تمويل هذه العملية الواسعة من تعميم المعرفة.

وأدى أثر الهيمنة العلمية والسياسية الأوروبية كذلك إلى تقليص خطير للتفاعل المباشر الطويل المدى بين شعوب العالم الثالث (الصين والهند والوطن العربي). وكان ذلك بداية النهاية لعلاقات الجنوب ـ الجنوب. وفي حوض البحر الأبيض المتوسط ضعفت كذلك العلاقات التقليدية بين بلدان شواطىء الشمال والجنوب لهذا البحر وحلت محلها علاقات أضعف مع دول شمال أوروبا الأبعد مسافة.

انهيار تجارة البن اليمني (العدني)

بحلول عام ١٤٠٠ اكتشف اليمنيون الصفات المميزة لنبتة البن، وصاروا الموزع الوحيد لهذا المنتوج للعالم. وأصبح البن محصولاً مفيداً جداً لاقتصاد اليمن، فحمل لليمن ازدهاراً في وقت كانت فيه التجارة مع آسيا قد أصبحت في أيدي القوى الأوروبية.

كان الطلب على البن كبيراً عالمياً وهكذا حقق سعراً مرتفعاً. وكانت مصر تعيد تصدير نصف محصول البن اليمني إلى أماكن تقع في معظمها ضمن الامبراطورية العثمانية. وحمل نقص البن الحكومة العثمانية على فرض حظر على صادرات البن إلى أوروبا؛ وكانت مصر تصدّر جزءاً صغيراً فقط من البن (بصورة غير شرعية) إلى

أوروبا. وسجلت تجارة البن لمصر نصف عائداتها من النقد الأجنبي.

وانتبه الأوروبيون إلى أهمية هذا المنتوج المربح فانطلقوا في زرع نبتة البن. ونجح الهولنديون والانكليز والفرنسيون بزراعة حبوب البن.

واستخدمت القوى الاستعمارية ترتيباً جمع بين العمالة المأجورة والتقنيات الزراعية المتقدمة لخفض كلفة هذا المحصول. وقد نجحت هذه القوى بذلك إلى حد بدأ فيه بحلول عام ١٧٣٠ بيع البن الناتج من مزارع يملكها بريطانيون في البرازيل في أسواق القاهرة وحلب. وانتهى بذلك الاحتكار اليمني ـ المصري لإنتاج البن وتجارته، فانهار سعر البن اليمني.

ولم يتخذ منتجو البن اليمني الإجراءات اللازمة لتحسين منافسة مزارع البن العائدة إليهم؛ فأخذوا يخسرون تدريجياً. وكان لا مفر تبعاً لذلك من انخفاض الإنتاج بشكل دراماتيكي. ومن سخرية القدر ملاحظة أن المنظمات الدولية أخذت اليوم تساعد المزارعين اليمنيين على تعلم كيفية زراعة البن.

المواجهات بين عامي ١٧٩٨ و١٩٤٥

بدأت المرحلة الثانية (١٧٩٨ ـ ١٩٤٥) بانحطاط القوة العثمانية وبدء الثورة الصناعية في أوروبا، وانتهت بنهاية الحرب العالمية الثانية. وخلال هذه المرحلة احتلّت بريطانيا وفرنسا معظم الوطن العربي بينما احتلّت ايطاليا ليبيا.

وتناولت دراسة أخرى(٧) تطور التواكل التقاني العربي خلال هذه الفترة. وباختصار فإن الضعف العسكري العثماني المتزايد أدى إلى تنازلات تجارية مختلفة إلى القوى الأوروبية وإلى اعتماد شديد على شركات ومصارف أجنبية لبناء وتجهيز الموانىء وسكك الحديد وقنال السويس والمصانع واستثمارات تقانية أخرى. وهذه المشاريع عززت شكلاً جديداً من التواكل التقاني(٨).

وتم إحراز تقدم في العلوم والتقانة الزراعية الأوروبية خلال القرن التاسع عشر. وطبق الأوروبيون هذا التقدم على زراعة القطن والسكر والشاي والنيلة في مستعمراتهم.

---

(٧) Rosemarie J. Said and A. B. Zahlan, «Technology Dependence in the Arab World,» The Science and Technology Policy Instruments Project, Lima, Peru, 1975, p. 47.

(٨) A. B. Zahlan, «Established Patterns of Technology Acquisition in the Arab World,» in: A. B. Zahlan and Rosemarie Said Zahlan, eds., *Technology Transfer and Change in the Arab World: A Seminar of the UNECWA* (London: Pergamon Press, 1978).

وكان لتطور صناعة النسيج في بريطانيا وفرنسا في أوائل القرن التاسع عشر عواقب وخيمة على صناعة النسيج العربية التي كانت متخلّفة في التكيّف والمنافسة. وكذلك كان لإدخال علماء التقانة الأوروبيين أشكال نقل ممكننة مثل السكك الحديد والسفن البخارية أثر كبير في وسائل النقل التقليدية مثل الجمل والمركب الشراعي، وهذه منتجات محلية.

واتبعت البلدان العربية طريقة استيراد منتوجات التقانة على نطاق واسع من دون اكتساب التقانات المرتبطة بها. وهكذا بدأت العملية التي بتنا نعرفها الآن جيداً: تصدير الوظائف المرتبطة بكل التقانات المستوردة.

ونجحت الصناعة الكيماوية الأوروبية بتوليف وإنتاج «أصباغ طبيعية» خلال أواخر القرن التاسع عشر. وعلى عكس الثورة الصناعية الأولى التي كانت مرتكزة على التقانة فإن الثورة الكيماوية كانت مرتكزة على العلم. وأدى الإنتاج الصناعي للنيلة إلى تشتت مزارعين عديدين كانوا متخصصّين في زراعة النباتات المنتجة للأصباغ الطبيعية.

وأدى كل من التطورات المذكورة أعلاه إلى خسارة أنشطة اقتصادية مهمة، كما أدى إلى تفكيك العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية المرتبطة بها والتي تربط معاً مناطق الوطن العربي المختلفة. ولم ينل البعد التقاني للتعاون بين البلدان العربية سوى اهتمام محدود حتى الوقت الحاضر. ويُنظر إلى التعاون (أو إلى عدمه) في غالب الأحيان كنتاج للفعل السياسي. إن أساس التعاون هو، في الواقع، مرتبط مباشرة بالنتائج ـ غير المقصودة ربما ـ للعملية التقانية الطويلة التي سبقت الحكم الاستعماري المباشر، إذ إن إنفاذ هذا النوع من الحكم ما كان ليتم ـ على الأرجح ـ لو لم تكن البلدان العربية قد أصيبت بالضعف لعدم مقدرتها على التجاوب مع السلسلة المذكورة أعلاه من التحديات التقانية.

وبحلول القرن السادس عشر كان العلم والتقانة قد انتقلا من مرحلة الاعتماد على مجهود الشخص الواحد إلى مستوى المؤسسات: وكانت ساجر (Sagres) نقطة الانطلاق للتقانات البحرية، والمشاتل النباتية (Botanical Gardens) القاعدة المؤسساتية لتطوير التقانات الزراعية. ونظراً إلى تخلفها التقاني كان من المستحيل للمنطقة أن تنجح في التجاوب مع التحديات النامية في الخارج: تطوير الملاحة وفنون الحرب البحرية وزراعة البن، للحفاظ على حصة في السوق العالمية.

وكان الدفاع عن حدود البلدان العربية حتى عام ١٧٩٨ مضموناً بالقوة العثمانية. إلا أنه على الرغم من أن العثمانيين حموا الوطن العربي من احتلال أوروبي مباشر فقد أثبتوا عدم قدرة في المساهمة في التنمية الاقتصادية، ولا حاجة إلى القول إن التنمية الاقتصادية أمر حيوي لاستمرار الاستقلال السياسي.

وكانت هيمنة الحكومات الأوروبية وشريكاتها الوطنية على صنع القرار الاقتصادي والثقافي في كل بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط أحد أكبر عواقب هذه المرحلة خطورة. وكان التواكل التقاني للعثمانيين شبيهاً بتواكل العرب.

وأصبحت اقتصادات البلدان العربية معتمدة على المخططين والمموّلين والمدخلات التقانية والأسواق الأوروبية. وغدت أساليب التعاقد الإنجازي والمشاريع المكتملة من دون نقل تقانة، والمنتوجات الموجودة في متناول اليد وكذلك الزبائن المتوفرون معتمدة لإدخال تقانات جديدة وواسعة الانتشار خلال هذه الفترة. وكان لهذه الأساليب الجديدة عواقب وخيمة على المدى الطويل، ذلك أن شعوب المنطقة لم تفقد فقط كل سيطرة على حكوماتها واقتصاداتها وتمويلاتها، بل أصبحت كذلك غير قادرة على اختيار أولوياتها وتكييف التقانات المستوردة لحاجاتها الوطنية.

وأصبحت الحكومة مرادفة لنظام إحالة على موردين أجانب لخدمات ومنتوجات تقنية أجنبيّة. وكانت إحدى العواقب المخربة لهذه التطورات حرمان السكان العرب من فرص اكتساب القدرات في العلم والتقانة لخدمة أنفسهم.

وبينما شهدت مرحلة (١٤٩٨ ـ ١٧٩٨) تفكك سلسلة طويلة من العلاقات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية بين سكان البلدان العربية والإسلامية، فإن المرحلة الثانية (١٧٩٨ ـ ١٩٤٥) شهدت تطور حكومات مسيطر عليها أجنبياً، نشاطاتها التخطيطيّة مندمجة عمودياً في شركات ومنظمات للدول المستعمرة (أو المسيطرة).

وكان التغيير التقاني في الوطن العربي خلال السنوات الخمسمائة الماضية عامل تفكيك اجتماعي لأنه لم يكن مصحوباً بثقافة سياسية وبتنمية للمؤسسات الوطنية المعنية.

وكانت منتوجات التقانة تستورد عبر وكالة مؤسسات استشارية وصناعية وشركات مقاولات أجنبيّة كانت تستخدم جزئياً قوة عاملة ومنظمات محلية. والفوائد التي تجمعت من ذلك ذهبت إلى طبقة ضيقة جداً من المجتمع، وبهذا تكون قد ساهمت بمزيد من التفكك الاجتماعي.

وكانت كلفة هذه التطورات الاجتماعية والاقتصادية عالية، ولم يتولد سوى فرص عمل محلية قليلة من استثمارات واسعة. وطريقة المشاريع الجاهزة أدت إلى أن تكون نسبة كبيرة من محتويات المشاريع مستوردة من الخارج. يضاف إلى ذلك أن المنطقة كانت محملة بعدد كبير من مشاريع مكلفة ليست لها أية أهمية اقتصادية للمنطقة.

وجوبه العرب بسيل متواصل من التحديات، إلا أنه لم يكن هناك سوى تجاوب قليل إلى جانب مقاومة عسكرية خرقاء أو سياسية سطحية. ولم تؤدِ التحديات إلى

التغييرات المطلوبة في الثقافة السياسية السائدة.

المفهوم الغربي للنزاع

إحدى نتائج تبنّي ثقافة المشاريع الجاهزة هي أن المرء يرى نفسه فقط عبر عيون أجنبية: هيئة الإذاعة البريطانية (بي. بي. سي.) والـ سي. إن. إن. (C.N.N.) ومجلة **الايكونوميست** *(Economist)* وصحيفة **لوموند** *(Le Monde)* ومجلة **فورن افيرز** *(Foreign Affairs)* وغيرها من المصادر التي باتت توفر كل المعرفة التي يتلقاها العرب.

ومن المفيد أن ندرس باقتضاب كيف ينظر النقاد في الغرب إلى الوطن العربي لأن هذه الآراء ستكون هي التي ستتبنّاها النخب السياسية العربية.

والقوى الغربية تخشى منذ عدد من السنين أية بوادر تطور تظهر في العالمين العربي والإسلامي. وردود الفعل الأوروبية والأمريكية لأي تغيير هي واحدة: الخوف من خطر وشيك. ويبدو الآن، بعد أن زال الخطر السوفياتي من الشرق، أن القوى الغربية قانعة بالعودة إلى لعبتها التقليدية وهي كراهية العرب والمسلمين. ويكتب بول كنيدي (Paul Kennedy) استاذ التاريخ في جامعة ييل (Yale) ومؤلف كتاب **الإعداد للقرن الواحد والعشرين** *(Preparing for the Twenty First Century)* بتركيز شديد، ليس عن البؤس والاضطرابات الناجمة في العالم الثالث بفعل خمسمائة عام من الاستغلال والتخريب الغربيين، بل عن التهديد لقوة وأمن وازدهار الأوروبيين والأمريكيين الذي يشكله أطفال الجماهير المتهكة في افريقيا وآسيا[٩].

وكتب يقول نحن نعلم أن: «هنالك في النهاية الاعتبار بأن ليس جميع هذه الدول المضطربة مثل اثيوبيا ضعيفة ومن غير المحتمل أن تهددنا في المستقبل. والتركيب المتفجر نفسه من نمو سريع في عدد السكان وشباب محبط واستنفاد للأرض وموارد المياه وما شابه ذلك، كل ذلك يحدث أيضاً في أجزاء من العالم ـ الجزائر ومصر والأردن وحوض الفرات وجنوب غربي آسيا ـ حيث يوجد الأصوليون والحركات المعادية للغرب أو الأنظمة الطموحة، وحيث النزاعات الحدودية القائمة منذ أمد طويل، وحيث يستمر تصدير أعداد كبيرة من أسلحة دمار شامل متطورة».

«وإذا كنا نفضل أن نرى النظامين العلمانيين الموالين للغرب باقيين في الحكم في القاهرة وأثينا، أفليس من المصلحة الفضلى لنا أن نسعى إلى تحسين أحوال رعاياهم؟ وهل علينا أن ننتظر حتى تصبح روما أو فرانكفورت في مدى أنظمة صواريخ متمركزة في شمال افريقيا قبل أن نشعر بجد بانتشار الأسلحة؟»

---

(٩) Paul Kennedy, «The Time Bomb under Planet Earth,» *Financial Times*, 27-28/2/1993.

من الصعب في عالم تصل فيه نشرات أخبار التلفزيون كل بيت في الغرب أن نفهم كيف يمكن للبروفسور كنيدي أن يكون بمثل هذا الجهل لحقائق ما بعد عاصفة الصحراء؟ هل من الممكن لأي بلد في العالم الثالث أن يهدد مصالح الغرب، سواء منها الحقيقية أو الوهمية؟

يضاف إلى ذلك أن المبيعات الضخمة للأسلحة من قبل الدول الغربية لا علاقة لها البتة بحاجات أو رغبات الشارين، بل هي تعود إلى طمع الحكومات الغربية والتفكير المتسلط عليها بالحفاظ على ربحية صناعاتها الحربية. ولا يمكن للأسلحة التي تشتريها بلدان العالم الثالث إلا حمل البؤس والخراب لشعوبها. وكانت هذه الأسلحة كما أظهرت عاصفة الصحراء بكل تأكيد عديمة الفائدة كلياً للعراق والكويت والعربية السعودية. وهذه الحال لا تختلف عن الوضع الذي واجهه محمد علي في حملاته في اليونان بالنيابة عن الباب العالي أو في حملته في سوريا. ونقص الوعي التاريخي يعني أن يكرر الشعب أخطاءه.

التحديات الداخلية منذ عام ١٩٤٥

كانت البلدان العربية عشية الاستقلال السياسي ملأى بممثلين للحكومات الاستعمارية بارعين في إحالة كل نشاط على سلطة معينة أو خبير ما في الخارج. كما أنه لم تكن للذين تولوا الزعامة في الدول العربية عند الاستقلال أي دراية رسمية أو غير رسمية بمضامين العلم والتقانة.

ولا حاجة إلى القول إنه لم تكن لهذه الحكومات الجديدة أية خدمة مدنية للتحدث عنها، وكان بيروقراطيو الحكومة بمثل جهل زعمائهم بحقائق العالم.

وأصبحت مضامين عدم التناسب هذا في مؤهلات الزعامة والنخب السياسية مكثفة عندما أصبح أسلوب الحكومات الوطنية التي قامت بعد الحكم الاستعماري ثابتاً: عملت كل وزارة أو مؤسسة شبه حكومية كسلطة مستقلة مما أدى إلى الحفاظ على «نظام الإحالة» الاستعماري القديم.

وسعت النخب العربية إلى تسريع عملية التنمية بطرق لم تدرك أنها لا تؤدي إلا إلى اتكال تقاني أكبر. لقد افترضت أنه ما إن يتم تغيير البيئة السياسية حتى تتعلم القوة العاملة الوطنية العلم والتقانة، فأخفقت الطرق التي تبنتها في تحقيق النتائج المرجوّة.

إن من طبيعة العلم والتقانة أن تكون المساهمة المحلية أمراً ضرورياً إذا كان للارتباطات الاقتصادية الممتدة خلفياً وتلك الممتدة أمامياً أن تقوم بنجاح؛ ومن دون مثل هذه الارتباطات يظل الأثر المضاعف المرتبط بكل استثمار جديد صغيراً والعائدات الاقتصادية لا تذكر.

وطبيعة التحديات التي تواجه البلدان العربية اليوم مختلفة كثيراً عما كانت عليه في عام ١٤٩٨ أو عام ١٧٩٨ وعام ١٨٨٢ وحتى في عام ١٩٥٠. وذلك لأن حكومات البلدان العربية الحديثة الاستقلال استثمرت بكثافة خلال السنوات الأربعين الماضية في توسيع نظام التعليم. ونتيجة ذلك هنالك اليوم حوالى عشرة ملايين عربي من خريجي الجامعات منهم نحو مليوني مهندس وعالم وتقاني.

ولكن، كما سأبين في هذا الكتاب، امتلاك هذه المواهب البشرية الملموسة لا يساهم بشكل بارز في تحسين الحال الوطني إلا إذا عَزّزت الثقافة السياسية تشكيل منظومات وطنية للعلم والتقانة، وإلا إذا كانت الحكومات كذلك قادرة على تبنّي سياسات علم قوية.

وقد تقولبت الدول العربية خلال السنوات الخمسمائة الماضية عن طريق انتشار القوة العلمية والتقانية الغربية عبر وسائط عسكرية واقتصادية. وألحقت التدخلات الأجنبية ضرراً كبيراً لا يمكن صدّه بقدرات البلدان العربية. وتتطلب إعادة بناء مستقبل عربي استكشافاً من جديد للماضي العربي. وعلى البحث التاريخي الجدي أن يلعب دوراً استراتيجياً في أي إعادة بناء مهمة للمستقبل العربي.

لقد تعرضت نواح حيوية عديدة من الثقافة العربية في السنوات الخمسمائة الماضية إلى التشويه. واثنتان من هذه النواحي هما دور التجارة والتجّار، والعلاقات المتبادلة بين الناس، في الحضارة العربية. والتجار العرب لم يكونوا مجرد عملاء مكرّسين لمراكمة الثراء بأي ثمن، بل هم كانوا بحّاثة ورحّالة وعلماء اجتماع بنّائين يحملون معرفتهم ودينهم ألى أقاصي آسيا وافريقيا. ودخلت بلدان في الإسلام بفضل الصفات الخُلُقية والإنسانية لهؤلاء التجار. وأولئك الذين كانوا يعودون إلى الوطن مباركين بالثراء كانوا يشاركون في هذا الثراء جيرانهم بتأسيس أوقاف للصالح العام وفتح أبواب مكتباتهم لمجتمعهم.

وهذه الارتباطات الممتدة خلفياً بين نظام التجارة ذلك العابر للقارات والاقتصادات المحلية، وقوى التكامل بين البداوة والمدينية توالدت بالأعداد الهائلة من الجمال التي كانت تورّدها «البادية» والدور الذي لعبه البدوي في النقل. وكان لا بد من أن تكون العلاقات البدوية ـ الحضرية قوية ومتساندة يدعم بعضها بعضاً، ولولا الترابط البدوي ـ الحضري القوي لما أمكن للنظام النابض بالحياة والناجح للتجارة العربية الدولية أن يقوم.

ويتطلب التعافي من الكابوس الطويل الذي استمر لمدة خمسمائة عام من التفكيك فهماً للماضي. ولا بد من دراسة النواحي السلبية والإيجابية في تاريخ العرب، فالتحديات التي تواجه العرب اليوم جليلة الحجم، وهي تستدعي تجاوباً على المستوى ذاته.

ووجدت الحكومات العربية من المستحيل حتى الآن التجاوب مع هذه التحديات الخارجية، وبُذلت تضحيات هائلة من شعوب البلدان العربية ولكن بنتائج محدودة. والعرب المهتمون بالموضوع يفتشون عن تجاوبات أكثر فعالية للتحديات.

وفي عام ١٩٧٤ رعت جمعية خريجي جامعة الكويت مؤتمراً حول الأزمات في تطور الثقافة العربية(١٠). واستقصى المشاركون في هذا المؤتمر كل وجه من وجوه الحياة العربية ودعوا إلى تبنّي سلسلة عريضة من الإجراءات لتحرير العرب من الكثير من القيود التي تعيق تقدمهم. وبدا المؤتمر وكأنه يعلن عصراً جديداً من الانفتاح والنقاش العلني، إلا أنه لسوء الحظ دخلت مصر بعد قليل من هذا المؤتمر في سلام منفصل مع إسرائيل واندلعت الحرب الأهلية في لبنان ودخلت ببطء عدة بلدان عربية أخرى في فترة من الغليان والحرب الأهلية. وتوقف البحث عن الانفتاح وتضاعفت الكوارث التي نزلت بالعرب عدة مرات خلال السنوات الأربع والعشرين الماضية.

تحديات تنموية وثقافية

لم يكن اعتماد قوة الأمم على العلم والتقانة حتى القرن التاسع عشر خاضعاً لسياسات وطنية متعمدة. وقد تغير هذا الأمر الآن، وباتت اليوم سياسات العلم والتقانة في طليعة النقاش الوطني في كل البلدان الصناعية.

ومن المستحيل قيام رفاه ثقافي واقتصادي واجتماعي وسياسي من دون الاستفادة من العلم. وفي البلدان الصناعية حيث دخل الفرد يعادل عشرة أضعاف دخل الفرد في البلدان العربية نجد أن أكثر من تسعين بالمئة من الناتج الوطني الإجمالي إنما هو من نتاج العلم والتقانة؛ وعلى العكس من ذلك، يُبقي الجهل والفقر والفساد والمرض في الوطن العربي على قمع مستمر وتواكل تقاني وعدوان أجنبي.

وتقع التحديات التي تواجه العرب في فئتين:

تتألف الفئة **الأولى** من تلك الناجمة عن مشاكل تنموية، مثل النمو السكاني والأمن الغذائي والصحة وحاجات المسكن والملبس وحقوق الإنسان والتعليم والمواصلات والأمن الوطني. ومعظم هذه التحديات معروفة جداً والحلول موجودة. وكانت الصعوبة في غياب الثقافة السياسية المطلوبة التي تجعل من الممكن للبلدان العربية أن تتجاوب مع هذه التحديات. ان تطوير منظومات وطنية للعلم والتقانة

---

(١٠) **أزمة التطور الحضاري في الوطن العربي: وقائع ندوة الكويت ما بين ٧ ـ ١٢ نيسان «ابريل» ١٩٧٤**، إعداد شاكر مصطفى (الكويت: جامعة الكويت؛ جمعية الخريجين، ١٩٧٥).

يتطلب تغييرات ضخمة في الاقتصاد السياسي الريعي السائد وفي أنظمة الرعاية السائدة. وسنتناول بالبحث بالتفصيل في الفصول اللاحقة التفاعل بين الثقافة السياسية ومنظومة العلم والتقانة.

والفئة الثانية ثقافية في طبيعتها. ومن الواضح أن الظاهرة المميزة للأمم هي ثقافتها. وما لم يتمكن العرب من الاحتفاظ بارتباطهم بماضيهم ويستعيدوا تلاحمهم السياسي والاقتصادي المفقود فسيجدون من الصعب جداً البقاء كمجتمع متلاحم مع حضارته الخاصة.

والبحث العلمي أساسي لتكييف التغيير التقاني مع حتميات الثقافة القومية ولتمكين المجتمع من تكييف قيمه لتجاري التغيير التقاني.

ويؤكد مندلسون أن مأسسة العلم تشمل إشرافاً اجتماعياً (إيجابياً وسلبياً) للنشاط الثقافي[(١١)]. والجماعة المبدعة والناشطة علمياً هي وحدها فقط القادرة على مساعدة مجتمعها للدخول في عملية حكيمة وذكية من الإشراف الاجتماعي. والإشراف الاجتماعي لا يعني إشرافاً من قبل دكتاتور بل يعني المشاركة الجماعية والمنظمة والذكية للمجتمع عبر مؤسساته المدنية.

والبلدان التي لا تدعم البحث العلمي متروكة في الظلام: محكوم عليها بفقر مستديم للعقل وبتواكل ثقافي. فهي لا يمكنها أن تكون رائدة في الابتكار والتغيير ولا أن يكون لديها استعداد كاف للتجاوب مع التحديات الخارجية.

إن العرب يواجهون تحديات خطيرة، أما الوقت المتاح لهم لمجابهتها فآخذ في التناقص على نحو سريع.

---

(١١) Everett Mendelsohn, «The Social Construction of Scientific Knowledge,» *Sociology of the Sciences*, vol. 1 (1977), pp. 3-26.

الفصل الثالث

البحث العلمي في الوطن العربي

مقدمة

العلم والتقانة هما ضربان من النشاط المرتكز بالضرورة على البحث العلمي. وبعبارة أخرى، فإن العالِم هو بالتعريف العامل في مجال توسيع حدود المعرفة، كما أن استمرارية العلم ودعم النشاط العلمي بعامة يدينان بالكثير للبحث.

لقد بات التقدم في العلم والتقانة من السرعة بحيث إن الجماعة التي لا تساهم في هذا التقدم ستجد نفسها غير قادرة على مجاراة التطورات في هذين المجالين. والفجوة بين الاكتشاف العلمي وبين تطبيقه هي اليوم آخذة في التقلص. وغالباً ما يكون فهم التطورات الراهنة ضرورياً لإعداد الطلبة الجامعيين لمهن مفيدة، ولتقديم النصح أيضاً إلى صانعي القرار حول كيفية الاستفادة من هذا التقدم و/أو كيفية إدارة الأمن القومي في ضوء هذا التقدم.

والتقدم في تقانة المعلوماتية بدل شكل الأمن القومي والتنظيم المدني وتصميم مباني المكاتب وكذلك الإدارة والممارسات الصناعية وعمليات الحكومة.

وعلى شاكلة ذلك، يعد التقدم الراهن في علم الأحياء الجزيئي (Molecular Biology) بأن يكون له أثر هائل في الأخلاقيات والنظام القانوني والتأمين والخدمات الصحية ونماذج السلوك الاجتماعي، بالإضافة إلى أثر ملموس في الطب والصناعة.

ولا يمكن لمجتمع أو حكومة التماس نتائج مثل هذا التقدم من دون مساعدة العلماء. فهناك حاجة إلى العلماء لمساعدة جماعتهم على تفسير هذا التقدم وتوضيحه وتكييفه لتلبية المتطلبات الوطنية والثقافية والاقتصادية. وأمر مراقبة عافية البحث العلمي متروك في كل مكان للحكومات في داخل بلدانها مع الأخذ في الاعتبار التحقق من الأنظمة الرقابية ونوعية النصح العلمي الذي يمكن لها أن تتلقاه.

مقياس البحث العلمي

إن إحدى الوسائط التقليدية للاتصال بين العلماء هي نشر بحوثهم العلمية في دوريات علمية محكمة، وعبر التبادل غير الرسمي للمعلومات مع زملائهم عن طريق

الفاكس أو البريد السريع أو الانترنت أو مسودات مؤلفاتهم. وتوفر الدوريات سجلاً دائماً للإنجاز ومصدر معلومات للداخلين الجدد إلى ميدان العلم.

ويكتمل استخدام وسائط الاتصال المتنوعة هذه باجتماعات بين الاختصاصيين. ويحضر العلماء الناشطون في البحث اجتماعات مهنيّة متعددة كل عام، بالإضافة إلى تبادل زيارة مؤسسات كل منهم. وعمليات الاتصال هذه بالغة الأهمية لإنجاز رجال العلم والتقانة.

والمنشورات في مجلات علمية محترمة، وبراءات الاختراع والاكتشاف، والابتكار والتصميم، وجوائز نوبل وغيرها من الجوائز الدولية، هذه كلها مؤشرات على نشاطاتٍ وإنجازٍ علمي. والتطورات العلمية في الوطن العربي في وضع تندر فيه براءات الاختراع والابتكارات، وتشكل فيه المنشورات المقياس المتوفر الوحيد للإنتاج.

وقيمة الدورية كمصدر لمعلومات مفيدة يعتمد على نوعية الدراسات المنشورة فيها ونوعية التحرير والطباعة، وملاءمة النشر. والدوريات التي تنشر أوراقاً بعد تأخير شهور أو سنوات عديدة لا يمكن لها أن تزود الباحثين بخدمة مفيدة.

والإنتاج الصادر عن باحثين عرب مسجل في جزء منه في دوريات دولية وفي الجزء الآخر في دوريات وطنية. وسنبحث في هذا الانتاج تحت ثلاثة عناوين منفصلة مستخدمين مواد مرجعية مختلفة:

١ ـ الدوريات العلمية العربية.

٢ ـ نتائج دراسة لجنة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الكسو) عن العلم والتقانة.

٣ ـ نتاج البحث كما هو مسجل في فهرس مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.).

وتوفر هذه المصادر الثلاثة للمعلومات معلومات مكملة ومتداخلة. والصورة التي ستظهر تكفي، وإن كانت لا تزال غير مكتملة، لتزويدنا بتقييم ثابت يُعتمد عليه للبحث في الوطن العربي.

الدوريات العلمية العربية

المعلومات عن الدوريات العربية غير مكتملة وغير مرضية. ويرجع تاريخ أحدث نشرة صدرت عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم حول هذا الموضوع إلى عام ١٩٨١[١]. وعددت هذه النشرة ٥٨ مجلة مهنية فقط، منها سبع في مصر،

---

(١) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم [ألكسو]، **الدوريات العربية: دليل عام للصحف والمجلات الجارية في الوطن العربي**، تحرير سليمان عبد العظيم (تونس: ألكسو، ١٩٨١).

وثمانٍ في العراق، وعشر في ليبيا، وعشر في المغرب، وسبع في الأردن. وتوَزَّع الميادين في هذه المجلات كان: (٥) طبية، (١٩) زراعية، (٧) علوم عامة، (٣) نفط، (٥) هندسة، (٧) معلومات، والباقي في ميادين أخرى. وهذا المصدر غير مكتمل مما يجعله قليل القيمة.

ومصدر المعلومات الأفضل التالي هو سجلات مكتبة الكونغرس في واشنطن. وينسق القسم العربي في هذه المكتبة معلومات عن مثل هذه الدوريات ويسعى إلى تأمين نسخ من منشوراتها. إلا أن هذه السجلات ليست مكتملة كذلك، وقد عددت في عام ١٩٨٥ ما مجموعه ٨٣ دورية. وعرف كذلك أن مكتبة الكونغرس لم تتمكن من الحصول على عدد أو أكثر من اعداد هذه الدوريات الثلاث والثمانين. وبدا أن هذه الدوريات تصدر على غير انتظام، وهكذا لم يكن من الممكن تفحص نسخ كل من هذه المنشورات للتأكد مما إذا كانت تلبّي المتطلبات الدنيا للدورية المهنية.

والدوريات الثلاث والثمانون المذكورة في قائمة مكتبة الكونغرس، كان يصدر (٤٤) منها في مصر، و(١٣) في العراق، و(٥) في كل من العربية السعودية والمغرب، و(٣) في كل من الأردن وفلسطين، و(٢) في كل من السودان ولبنان وتونس والكويت، و(١) في كل من الجزائر وسوريا.

والعدد الأكبر من هذه المنشورات هو في الحقل الطبي (٢٢)، يليه (١٧) في العلوم الأساسية (يصدر معظمها في مصر)، و(١٥) في الهندسة و(١٣) في الزراعة و(٦) في الجيولوجيا و(٥) في مساحات تقانية عامة، والباقي في حقول أخرى.

وتنشر مصر العدد الأكبر من الدوريات العلمية. ومع ذلك يبدو أن أيّاً منها لا يلبي الحد الأدنى من مستويات مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.) لتضمنها تغطيتها العالمية.

وتضمنت نشرة (I. S. I.) في عام ١٩٨٩ مجلة واحدة من الدوريات المنشورة في الوطن العربي هي مجلة جامعة الكويت، بينما تضمّنت هذه النشرة ٩ مجلات اسرائيلية و١٢ هندية وواحدة كورية جنوبية و٢ تايوانية. وفي عام ١٩٩٥ تضمنت نشرة (I. S. I.) ٣ دوريات من العربية السعودية والكويت.

شبكة المعلومات العلمية والتقنية الوطنية (المصرية) (ENSTINET)

دأبت مصر على نشر مجلات علمية لعدد من السنين، وهي تعمل على تطوير أنظمة معلومات وطنية. إلا أن الجهود المصرية في هذا الميدان كانت في الغالب تتعرقل. وقد أدى الدعم المالي المحدود لهذه الدوريات وضعف نوعية خدمات النشر والمعلومات إلى إضعاف هذه المحاولات الهادفة إلى بناء شبكة وطنية للمعلومات. ولقد

تأسست هذه الشبكة (ENSTINET) في عام ١٩٥٨ من قبل أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا (التقانة). ودعمت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية تطوير هذه الشبكة الهادفة إلى تزويد مستخدِمها بشبكة موجهة وغير مركزية، مع تأكيد على الأولويات الاجتماعية ـ الاقتصادية. ولهذه الشبكة مدخل إلى قواعد المعلومات الدولية المستخدمة للشبكة المصرية (Egypt Net).

وتضم خدمات معلومات انستينت:

١ ـ قاعدة معلومات ببليوغرافية مصرية باللغتين العربية والانكليزية. وتتضمن هذه معلومات عن الأدبيات العلمية المصرية.

٢ ـ قائمة موحدة للدوريات المتوفرة في مصر: تضم أكثر من عشرة آلاف مجلة علمية متوفرة في ١٥٠ مكتبة.

٣ ـ «من هو» (Who is who) في العلم والتقانة في مصر.

٤ ـ دليل لمشاريع البحث الراهنة في مصر.

٥ ـ دليل للجمعيات العلمية.

٦ ـ دليل لقواعد معلومات مصرية.

وأدخلت انستينت في قاعدة معلوماتها خلال الفترة ١٩٨٥ ـ ١٩٩٧ ملخصات: ٧٧ كتاباً، و٨٤,٥٧٠ مقالة مجلات، و١,٦٢٢ تقريراً تقنياً، و٤٦,٢٧٢ اطروحة، و١٢,٣١٠ وقائع مؤتمرات، و٦٧ مدخلة أخرى. وبهذا يكون مجموع المدخلات ١٤٤,٩١٨ منها ٩٣,٧٩١ صنعت في مقر انستينت الرئيسي في القاهرة والباقي في نقاط تقاطع أخرى. وكل هذه المدخلات هي من منشورات مصرية ولا تتضمن ما ينشره مصريون في مجلات أجنبيّة. ويقدر العاملون في انستينت أن أقل من واحد بالمئة من هذه المقالات من تأليف مؤلفين أجانب ينشرون في دوريات مصرية.

والعدد الإجمالي للمدخلات في حقول مختارة هو: ٧,٦٠١ في الهندسة و١٤,٧٩٤ في الزراعة، و٧,١٨٠ في العلوم، و٣٤,٥٦٥ في الطب[٢].

مميزات المنشورات في الدوريات الوطنية

تقدم انستينت قائمة بدورياتها الطبية السبع والعشرين[٣]. وأربع عشرة من هذه

---

(٢) المعلومات قدمها مشكوراً سيف الدين راشد، نائب مدير الشبكة، خلال زيارة للشبكة، نيسان/ ابريل ١٩٩٧.

(٣) انظر: *Egyptian Scientific and Technical Abstracts (ESTA)*, part A: Medical Sciences, 1991, vol. 1.

الدوريات مرتبطة بجامعات أو منظمات بحث، واثنتان منها مرتبطة بجمعيات مهنية، بينما لا تشير الإحدى عشرة الباقية في عناوينها إلى انتمائها إلى أي جمعية أو منظمة معينة.

وفي المجلد الأول لأنستينت (نشر في عام ١٩٩١) تراوح تاريخ نشر الملخصات التي ضمها بين ما قبل ١٩٨٧ إلى ١٩٩٠. وهذا يعكس حقيقة أن الدوريات المصرية تتأخر غالباً في النشر. وبعبارة أخرى ان الأوراق التي تردها قد تظل مع المحررين أو بانتظار النشر لعامين أو ثلاثة. ومثل هذه التأخيرات في النشر كافية لنزع الثقة في فائدة دورية علمية، وهي تشكل عاملاً في قرار مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.) عدم ضم مثل هذه الدوريات إلى قاعدة معلوماتها.

وتنشر كليات الهندسة عدداً من الدوريات بصورة غير منتظمة. وهذه الدوريات موزعة في تركيزها وليس لها توزيع مهم. ومن المشكوك فيه أن يكون لها وثيق صلة علمية أو معلوماتية.

المجلة المصرية لعلم الغذاء

من المفيد توضيح بعض هذه المميزات بشيء من التفصيل بإعطاء مثال لنشرة علمية مصرية. وتم اختيار **المجلة المصرية لعلم الغذاء** لهذه الغاية، وقد نشرت هذه المجلة مجلدها الواحد والعشرين في عام ١٩٩٣، أي انها ظلت تصدر لوقت طويل يكفي لتثبيت نفسها كمشروع قابل للحياة. وهي دورية فصلية تنشر ثلاثة أعداد في العام؛ وهي مكرسة كلياً لعلم الغذاء وعلى هذا فلها تركيز محدد بوضوح.

ولهذه المجلة هيئة تحرير وتعرض المقالات التي تردها للنشر على لجنة محكمين. وهي تنشر مقالات باللغتين العربية والانكليزية، ولها جدول محتويات وتقدم ملخصات لكل المقالات باللغتين العربية والانكليزية. وهذه هي الشروط الأساسية التي يجب توفرها في مجلة قبل أن يبحث في ضمها إلى قاعدة معلومات مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.).

والشرط الثاني هو وجوب صدور الدورية بانتظام. أما الشرط الثالث فهو أن يجد العلماء المقالات المنشورة في الدورية جديرة بالاقتباس. ومؤسسة المعلومات العلمية لا تضم المجلة المصرية لعلم الغذاء في تغطيتها للأدبيات العلمية العالمية.

إن علم الغذاء موضوع مهم، وتقانة الغذاء في الوطن العربي تتطلب الكثير من التحسين. وهكذا يتوقع المرء أن يكون للعلم والتقانة دور مهم للقيام به في عملية التنمية، يضاف إلى ذلك أن المنطقة لا تزال بعيدة عن حالة الاكتفاء الذاتي في إنتاج

الغذاء. وهنالك عجز سنوي في منتوجات الغذاء في الموازين التجارية للوطن العربي يساوي حوالى ٢٥ مليار دولار.

لقد تفحصت الأعداد الثلاثة للمجلد ٢٣ (عام ١٩٩٣) **للمجلة المصرية لعلم الغذاء**. وكانت هذه الأعداد الثلاثة في ٣٥٦ صفحة، وضمت ما مجموعه ثلاثون مقالة وست ملاحظات. وكان معدل طول المقالة حوالى ثماني صفحات. أما إنتاج المجلة (الطباعة والتصحيح والتحرير) فكان من نوعية ضعيفة. فعلى سبيل المثال كانت مراجع المقالة رقم ٢٣ مفقودة.

وكانت هذه الأعداد بتاريخ عام ١٩٩٣، ولكن مقالة واحدة فقط فيها (العدد ١٥) كانت تتضمن مرجعاً يعود إلى عام ١٩٩٣. وكان هذا المرجع ذاتياً، أي أنه مرجع إلى مقالة نشرها المؤلف نفسه. ولم يكن هنالك مرجع آخر في أي مقالة منشورة في الأعداد يعود إلى عام ١٩٩٢ أو إلى عام ١٩٩٣. ومع ذلك فإن علم الغذاء يتغير باستمرار نتيجة تغييرات سريعة في التقانة والكيمياء وعلوم الحياة. وبعبارة أخرى فإن كتّاب المقالات لم يكونوا حديثي المعلومات في علم وتقانة الغذاء.

واستشهدت المقالات والملاحظات الخمس والثلاثون بـ ٥٣١ مرجعاً. وكانت معظم الاستشهادات تعود إلى سنوات عديدة فائتة: ٥ مقالات استشهدت بمراجع من ١٩٩١ أو قبل ذلك، و١٠مقالات بمراجع من عام ١٩٩٠ أو ما قبله... الخ، وأقدم مرجع استُشهد به كان يعود إلى ١٩٣٣. وفي مجلة علمية عالية النوعية لا ترجع المراجع المستشهد بها في معظم المقالات إلى أكثر من خمس سنوات فائتة.

وتضمن ثلث جميع المقالات عشرين مرجعاً أو أكثر. وتضمن أحد المقالات ثلاثين مرجعاً غطت الفترة ١٩٦١ ـ ١٩٨٧. و١٤ فقط من المراجع الـ ٥٣١ المستشهد بها كانت تعود إلى مقالة ظهرت في المجلة نفسها **المجلة المصرية لعلم الغذاء**. ومن المراجع الأربعة عشر المستشهد بها كان سبع منها استشهادات ذاتية.

والغالبية العظمى من جميع المراجع كانت تعود إلى أدبيات أجنبية قديمة. وهذا قد يعكس حقيقة أن المكتبات المصرية والعلماء المصريين منعزلون وليس لهم وصول إلى الأدبيات الجارية. واستشهدت الأوراق كذلك بثماني أطروحات دكتوراه وخمس عشرة رسالة ماجستير كلها جرت في مصر.

لقد درس آرونشالام (Arunachalam) بتوسع منشورات في مجلات هندية ووجد فيها صفات مشابهة. ومن المشكوك فيه أن يؤدي مثل هذه الدوريات دوراً مفيداً في تفعيل العلم في البلدان النامية.

دراسة لجنة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الكسو) عن العلم والتقانة

قامت اللجنة الاستراتيجية[٤] لألكسو (١٩٨٥) بدراسة ميدانية لتقرير نتاج البحث في البلدان العربية. وقدمت البلدان العربية التالية معلومات إلى اللجنة: الجزائر ومصر والعراق والأردن والكويت والعربية السعودية والسودان وسوريا وتونس. وارتكز التقرير الذي وضعته اللجنة نتيجة ذلك بعنوان **الإنتاج العلمي العربي**[٥] على سجلات رسمية أو شبه رسمية لمنشورات البلد. وتضمّنت هذه السجلات منشورات في دوريات وطنية وأجنبية وكذلك إشعارات بتقديم أوراق في اجتماعات علمية ومؤلفات واطروحات مقدمة في جامعات أجنبية. وتضمنت مصادر البيبليوغرافيا هذه مجلاتٍ محكمة وغير محكمة ومنشورات، ولم يوضع أي تمييز بينها في عمليات تصنيف الإحصاءات. وتضمّنت التصنيفات أعمال بحث أكاديمية وتطبيقية ولا يميز تقرير اللجنة بين الفئات المختلفة من المنشورات. ولم يوفر أي معلومات عن اكتمال المعطيات.

وسعت اللجنة إلى تنسيق معلومات للفترات الممتدة من ١٩٧٠ إلى ١٩٧٥ (I)، ومن ١٩٧٦ إلى ١٩٨٠ (II)، ومن ١٩٨١ إلى ١٩٨٥ (III)، وقدمت أربعة بلدان فقط معلومات للفترتين I و II، وأظهرت المعلومات توسعاً سريعاً في إنتاج البلدان الأربعة خلال كل من فترات السنوات الخمس هذه. وهذه البلدان هي:

العربية السعودية من ٢٨٥ (I) إلى ٩٣٥ (II) إلى ٢٥٥٣ (III)

الكويت من ٢٦٤ (I) إلى ٥٣٣ (II) إلى ٧٩٠ (III)

الأردن من ١١٣ (I) إلى ٣٣٩ (II) إلى ٨٣٥ (III)

تونس من ٤٦٠ (I) إلى ١١٠٣ (II) إلى ١٢٧٦ (III)

وقدم التقرير تحليلاً للمعلومات بحقل البحث. ويظهر الجدول رقم (٣ ـ ١)

---

(٤) شكل المؤتمر العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في عام ١٩٨٢ لجنة لوضع استراتيجية لتطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي، واضعة نصب أعينها العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وتألفت اللجنة من ١٢ عضواً واتخذت من دمشق مقراً لأمانتها العامة. وقدمت اللجنة في عام ١٩٨٨ إلى مؤتمر الكسو تقريرها عن استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي وقد أقره المؤتمر. انظر: لجنة استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي **استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي: التقرير العام والاستراتيجيات الفرعية**، سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي؛ ١ (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٩).

(٥) Salah al-Ahmar [et al.], «Arab Scientific Output,» (Strategy Committee, Unpublished Mimeo, Damascus, 1987).

معدل عدد المنشورات في كل بلد وكل حقل لهذه الفترة. وبحسب الجدول رقم (٣ ـ ١) كان معدل الإنتاج السنوي للوطن العربي ٧,٢٠٠ منشور. وتظهر هذه النتائج أن ثلثي الإنتاج العربي منشور في دوريات وطنية.

ومن المهم كذلك ملاحظة أن الجدول رقم (٣ ـ ١) يظهر ان ٧٠,٦ بالمئة من المنشورات جاء من مصر. ونسبة عالية من الأوراق المصرية نشرت في دوريات وطنية غير مشمولة في تغطية مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.).

وطُلب من البلدان تحديد ما إذا كان المنشور قد ظهر في دورية وطنية أو دولية. ولم تقدم مصر أو العراق هذا النوع من المعلومات. ويلخص الجدول رقم (٣ ـ ٢) المعلومات المتوفرة.

الجدول رقم (٣ ـ ١)

معدل عدد المنشورات السنوية خلال الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٨٥ بالقطر والحقل

القطر	العلوم الأساسية	الطب	الهندسة	الزراعة	الاقتصاد والإدارة	المجموع	النسبة المئوية من إنتاج الوطن العربي
مصر	٨٢٩	١٩٢٤	٧٤٧	١٠٨٩	٤٩٧	٥٠٨٧	٧٠,٦
العربية السعودية	٧١	٢٥٥	١٠٤	٤٩	٣٠	٥١١	٧,١
الجزائر	١٢	١٧٢	٧١	١٤	٤٤	٣١٣	٤,٣
تونس	١٢	١٤٦	٤٠	٥٧	ـــ	٢٥٥	٣,٥
الأردن	٩٣	٤٨	٢٨	٢١	١٩	٢٠٨	٢,٩
الكويت	٨٠	٨٢	٣٢	٤	ـــ	١٩٨	٢,٨
المغرب	٥٧	٨٠	١٤	٤٢	ـــ	١٩٤	٢,٧
العراق	٨٠	٢٠	٢٣	٣٦	١٢	١٧١	٢,٤
السودان	١٩	٣١	١١	٨٣	١	١٤٥	٢,٠
سوريا	٢٨	٣٤	٢٩	٢١	٨	١٢٠	١,٧
المجموع	١٢٨١	٢٧٩٢	١١٠٠	١٤١٧	٦٠٩	٧٢٠٠	١٠٠
النسبة المئوية	١٧,٨	٣٨,٨	١٥,٣	١٩,٧	٨,٥	١٠٠	

المصدر: صبحي القاسم، «الواقع العربي العلمي والتقاني وبيئته،» (دمشق: لجنة استراتيجية تطوير العلوم، ١٩٨٧)، ص ١٢٠. (منسوخ).

الجدول رقم (٣ ـ ٢)

مكان نشر إنتاج البحث العربي (١٩٨١ ـ ١٩٨٥)

(نسبة مئوية)

القطر	منشورات في دوريات وطنية	منشورات في دوريات أجنبية
العربية السعودية	٥٩	٤١
الجزائر	٥٧	٤٣
تونس	٩٤	٦
الأردن	٢٧	٧٣
الكويت	٢٢	٧٨
المغرب	٦٠	٤٠
سوريا	٧٣	٢٧
السودان	٦٠	٤٠
المعدل	٥٧	٤٣

المصدر: المصدر نفسه، ص ١٢١.

توزيع الإنتاج بالنسبة إلى حقل البحث

كان ٧٥ بالمئة من الإنتاج العربي (المنسق في دراسة الكسو) في حقول الطب والزراعة والهندسة، مما يؤكد الطبيعة التطبيقية للبحث في البلدان العربية. والعديد من المنشورات المسجلة بأنها في العلوم الأساسية إنما هي في الواقع ذات طبيعة تطبيقية.

سجلات مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.)

هذه المؤسسة القائمة في فيلادلفيا هي شركة خاصة متخصصة بتنسيق وبناء قواعد معلومات مبرمجة بالحاسوب. وربما تكون قد جمعت أكبر قاعدة معلومات في العالم من حيث الشمول وسعة الاستعمال. ولقاعدة المعلومات هذه ثلاثة استخدامات عامة:

١ ـ توفير معلومات يسهل الوصول إليها حول البحوث المنشورة.

٢ ـ توفير الوسائل لتأمين تشكيلة من المعلومات الإحصائية عن أي أسرة علمية. والمعلومات مستخدمة في الغالب لتقييم وتخطيط وإدارة النشاط العلمي. ويشمل هذا تقييم الأفراد والمؤسسات والبلدان والمناطق؛ ويشمل أيضاً معلومات عن مستوى النشاط في حقول فرعية مختلفة من العلم.

٣ ـ توفير معلومات عن تطور المعرفة العلمية: مثل الاتجاهات والتأليف المشترك

والتغييرات في كثافة البحث من حيث الانضباط، وتاريخ الاكتشافات والأفكار العلمية وما شابه.

وهذه المؤسسة مؤسسة تجارية. وعلى هذا فيجب أن تكون معلوماتها مفيدة للمشتركين فيها.

والمعيار الذي تستخدمه هذه المؤسسة لضم دورية إلى قاعدة معلوماتها أو استبعادها منها هو ما إذا كانت المعلومات في تلك المجلة المعنية مستشهد بها من قبل علماء. والافتراض هو أن العلماء يستشهدون بالأوراق التي يرون فيها قيمة في بحثهم. والورقة التي يُستشهد بها كثيراً تعني ضمناً أنها ورقة أفضل من تلك التي لا يستشهد بها بمثل هذا القدر. والمقالة التي لا يستشهد بها يحكم عليها بأنها غير وثيقة الصلة بالموضوع. وعلى هذا فإن أسس الاستشهاد بالنسبة إلى الورقة والمؤلف والإنتاج المؤسساتي والبلد والمجلة تعتبر مؤشرات مفيدة لمركز العالم والمؤسسة والمجلة والبلد.

وعندما تظهر مجلة جديدة تضمها المؤسسة إلى قاعدة المعلومات لفترة تجريبية؛ وإذا كان سجل الاستشهاد بالمقالات التي تنشرها بعد بضع سنوات تجريبية أدنى من مستوى معين فإنها تتوقف عن ضمها إلى قاعدة المعلومات. والمعلومات في فهرس الاستشهاد مستمدة من ٣,٨٠٠ مجلة من أصل ما يتراوح بين ٥٠ ألفاً و٧٠ ألف دورية موجودة في العالم. وتجد (I. S. I.) أن المجلات الـ ٣,٨٠٠ التي اختارتها تغطي المقالات المنشورة المحتمل أن تكون مصدراً للاستشهاد.

وباختصار فللمجلات التي تدرسها المؤسسة الصفات التالية:

- أن تكون المجلات محكمة وبمستوى مهني رفيع.
- أن تكون المقالات المنشورة في هذه المجلات مستشهداً بها بكثرة في أعمال علمية أخرى.
- أن تكون المجلات في معظمها بالإنكليزية ولغات أوروبية أخرى.
- القرار بضم دورية يعتمد على المدى الذي يُستشهد بها فيه.
- يجب أن تصدر الدورية بانتظام وفي موعد لا يتأخر كثيراً عن التاريخ المطبوع على غلافها.
- يجب أن يكون استلام الدورية من المشتركين منتظماً.

معايير الاختيار في I. S. I.

هنالك خدمات معلومات كثيرة أقل شمولية من I. S. I.، وهكذا فإن كل المعلومات المنشورة ذات الصلة بالموضوع مسجلة من حيث المبدأ في مكان ما. إلا أن

I. S. I. أدخلت نظامها كلّه في الحاسوب (Computer) وخدماتها متوفرة بكفاءة وسرعة. وتحتل I. S. I. الآن مكاناً مهيمناً في توفير معلومات عن الأدبيات العلمية. وهكذا فإن المعلومات غير المسجلة في I. S. I. تخفق في لفت انتباه نسبة كبيرة من العلماء.

وقد أقلقت حقيقة أن I. S. I. تقصر تغطيتها على ٣٨٠٠ دورية من أصل ما يتراوح بين ٥٠ ألفاً و٧٠ ألفاً علماء عديدين. ونظم البروفسور الراحل مايكل مراڤشيك (Michael J. Moravcsik) اجتماع قوة عمل في I. S. I. في فيلادلفيا (تموز/يوليو ١٩٨٥) للبحث في معايير الاختيار في I. S. I..

وتمثّل العالم الثالث في هذا الاجتماع بعدة مشاركين. وكان هدف قوة العمل استطلاع ما إذا كان من الممكن تلطيف معايير «اي. اس. اي.»، وما إذا كانت «اي. اس. اي.» تهدف إلى تهميش البحث العلمي في العالم الثالث. وبحسب بعض المشاركين في هذا الاجتماع فإن «هذه النقطة مصدر للجدل طالما أن البعض يدّعي أن كثرة عدد مرات الاستشهاد بالمقالة المضمومة في قاعدة معلومات اي. اس. اي. تشكل معياراً دورياً يميز ضد جهود من قبل جاليات علمية في البلدان النامية لتحقيق ظهور دولي. ويبدو هذا الادعاء معقولاً ومقبولاً، ولكن دليلاً منتظماً لوجود هذه الحلقة المفرغة غير متوفر، بل هناك تسجيل حالات للتاريخ فقط»(٦).

ووجدت قوة العمل أن عدداً كبيراً من البلدان (على سبيل المثال شبكة المعلومات المصرية) تجمع معلومات ببليوغرافية عن دورياتها. وبعبارة أخرى يمكن للباحثين بصعوبة أن يجدوا ما هو منشور في بلدانٍ مختلفة. وهذا أمر يمكن تحسينه إذا قامت منظمات اقليمية مثل الكسو بنشر دليل سنوي عن قواعد المعلومات الببليوغرافية الوطنية المتوفرة. وحقيقة الأمر أن المنظمات الإقليمية والوطنية غالباً ما تخفق في توفير خدمات تشتد الحاجة إليها كثيراً.

وتنشر بلدان العالم الثالث نسبة صغيرة من الدوريات العلمية. ويلاحظ آرونشالام (Arunachalam) (١٩٨٧) أن الهند تنشر ما بين ٦٠٠ إلى ٦٥٠ دورية يمكن تصنيفها كدوريات «علمية أو تقنية أو طبية». ومن هذه «٢٠٩ تنشرها جمعيات و١٧٧ تصدرها وكالات حكومية و١١٨ تنشرها جامعات ومعاهد تربوية عالية أخرى و٨٨ تصدر عن شركات خاصة و٢٦ تصدر عن أكاديميات».

---

(٦) Michael J. Moravcsik, group leader and ed., *Strengthening the Coverage of Third World Science: The Bibliographic Indicators of the Third World's Contribution to Science* (Institute of Theoretical Science, University of Oregon, 1986).

ولكن آرونشالام مع ذلك يجد أن للمجلات الهندية توزيعاً ضعيفاً جداً: أقل من ٢٥٠ نسخة من براماتا *(Pramana)* وهي المجلة الهندية الرئيسية للفيزياء أرسلت إلى الخارج في عام ١٩٨٥ ـ وهذا العدد يشمل النسخ المجانية والاشتراكات ونسخ التبادل. وهو يلاحظ كذلك أن توزيع أي مجلة تصدر عن أكاديمية العلوم الهندية لا يتجاوز ٧٣٠[٧].

وتنشر الهند أكبر عدد من الأوراق العلمية في العالم الثالث، ومع ذلك فمجلاتها قليلة التوزيع: وهذه ليست حالة مفردة في البلدان النامية حيث المجلات في الغالب ضعيفة الانتشار ولا يقتبس منها العلماء المحليون في البلد نفسه.

وأوصت قوة العمل المجموعات الوطنية والإقليمية والدولية بالقيام بعدد من الدراسات المعينة بهدف اكتشاف مدى التمييز ضد المؤلفين من العالم الثالث من قبل رؤساء تحرير المجلات العلمية الرئيسية، ولتعزيز تطوير خدمات المعلومات في بلدان العالم الثالث. ولم يصدر أي تجاوب إيجابي مع هذه التوصيات من أي من البلدان العربية. ومع ذلك فإن أهمية الموضوع لم تغفل عن نظر التقرير المنشور في مجلة نيو سيتنست *(New Scientist)* في ١٩٩٧[٨].

نتاج البحث في الوطن العربي

المؤشر الابتدائي الأول للنشاط العلمي هو عدد المنشورات بالنسبة إلى البلد سنوياً. والمقارنة بين نتاج بلدان مختلفة يتطلب تحديد معايير للمعلومات، وهذا التحديد توفره آي. أس. اي. (I. S. I.)، وينبئنا عدد المنشورات بمدى النشاط في البلد. والاتجاهات خلال عدد من السنين تساعد في المعلومات كذلك، فهي تنبئنا ما إذا كان النشاط آخذاً بالازدياد أو بالنقصان وعلى أي معدل.

ويقدم الجدول رقم (٣ ـ ٣) سجلاً لإنتاج المنشورات العلمية، ويُظهر أن نتاج البحث العربي ازداد بانتظام خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٦٧ إلى ١٩٩٥. وجاء إجمالي الإنتاج العلمي البالغ حوالى ستة آلاف مقالة في عام ١٩٩٥ من مختلف أرجاء الوطن العربي من أكثر من ١٧٥ جامعة وأكثر من ألف مركز للبحث والتطوير لسكان يبلغون نحو ٢٧٥ مليون نسمة.

---

(٧) Subbiah Arunachalam, in: *NFAIS Newsletter*, vol. 29 (December 1987), pp. 138-139.

(٨) Michael Day, «The Price of Prejudice,» *New Scientist* (1 November 1997), pp. 22-23.

الجدول رقم (٣ ـ ٣)

نتاج البحث في الوطن العربي (١٩٦٧ ـ ١٩٩٥)

	انتاج العلماء والتقانيين العرب							
القطر	١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤
الجزائر	٢٢	٢٧	٢٨	٤٦	٥٢	٦٠	٦٢	٤٩
البحرين								
مصر	٢٩٣	٢٩٥	٣٤٨	٤٤٣	٤٤٢	٥٤٧	٤٤٣	٦٤٨
العراق	٣٢	٢٩	٤٢	٤٤	٥٢	٦٠	٦٠	٧٤
الأردن	١	١	٥	٧	٥	٧	٧	٢٢
الكويت	٢	١	٣	٢	٩	١٦	٣٩	٤٢
لبنان	٥٨	٦٧	٦٧	٨٩	٩٣	١٠٩	١٠٦	١٧٤
ليبيا	٣	٣	٢	٥	١٢	١٦	١٦	١٩
موريتانيا								
المغرب	١١	٥	٧	١٢	١٣	١٣	١٩	١٦
عُمان						١		
فلسطين								
قطر								
العربية السعودية	٨	١٢	٦	١٤	١٤	١٤	١٧	٣١
الصومال						١		
السودان	٣٠	٣٨	٥٨	٧٠	٥٨	٦١	٥٩	٨١
سوريا	٢	٢	٢	١	٤	٦	٩	٧
تونس	٣	١٣	١٣	١٧	٢٢	٢٠	٢٠	٢٩
الإمارات العربية المتحدة					١			
اليمن					١	٢		
المجموع العربي	٤٦٥	٤٩٣	٥٨١	٧٥٠	٧٥٣	٩٣٣	٨٤٧	١١٩٢
اسرائيل	١١٢٥	١٢٤٣	١٥٤٢	١٧٣٩	١٧٨٧	٢٣٠٤	٢٤٠١	
[عرب/ اسرائيل]	٠,٤١	٠,٤	٠,٣٨	٠,٤٣	٠,٤٢	٠,٤	٠,٣٥	

يتبع

تابع

	في دوريات دولية محكمة							
القطر	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢
الجزائر	٦٩	٦٣	٧٤	٦٧	٥٩	٧٢	١٢٠	١٢٤
البحرين							٧	٨
مصر	٧٣٨	٧٣١	٦٦١	٧٦٧	٨٢٧	٩٨٢	١٤١١	١٥٣٢
العراق	٩٠	٩٤	١٥٩	١٧٢	١٩٧	٢١٠	٢٣٩	٢٣٦
الأردن	١٣	١٥	٢٠	٣٧	٣٨	٥٣	٧٦	٨٨
الكويت	٤٠	٥٦	٦٢	٩٨	١٠٣	١١٣	١٦١	٢١٠
لبنان	١٧٢	١٠٠	٨١	٧٢	٧٣	٨٦	٦٠	٦١
ليبيا	٢٨	٣١	٣٣	٥٤	٥٠	٦٧	٦٢	٧٠
موريتانيا							١	١
المغرب	٢٣	٣١	٢٧	٣٥	٨١	٩٢	١٠٠	١٢٩
عمان							١	٤
فلسطين							١	٢
قطر							١٥	١٧
العربية السعودية	٣٦	٥٧	٨٧	١٤٨	١٦٩	٢٥٠	٣٣٧	٥٠٣
الصومال							١٦	٦
السودان	٩٧	٩٣	٨٧	٨٩	١٠٠	٩٨	١٢٨	١٣٥
سوريا	١١	١٠	٥	١١	٩	١٩	١٤	١٤
تونس	٣٧	٣٩	٤٨	٦٢	٦٢	٨١	١٢٣	١٢٣
الإمارات العربية المتحدة							٤	٧
اليمن	١	٣	٤	٦	٣٤	٣٢	١	٦
المجموع العربي	١٣٥٥	١٣٢٣	١٣٤٨	١٦١٨	١٨٠٢	٢١٥٥	٢٨٧٧	٣٢٧٦
اسرائيل	٢٩٣٥	٣٢٩١	٣٢٨٤	٣٥٧٠	٣٨٣٣	٣٩٨٩	٦٠١٥	٦٩٩٢
[عرب/ اسرائيل]	٠,٤٦	٠,٤	٠,٤١	٠,٤٥	٠,٤٧	٠,٥٤	٠,٤٨	٠,٤٧

يتبع

تابع

القطر	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠
الجزائر	١٤١	١٦٢	١٥٢	١٧٩	١٥٣	١٥٩	١٥٢	١٨٩
البحرين	١٩	٢٣	٢٨	٣٣	٣٤	٦٢	٨٦	٧٣
مصر	١٤٧٣	١٤٥٩	١٤٦٤	١٦٣٩	١٦٤٣	١٦٨١	١٨٠٥	١٨٨٤
العراق	٢٠٥	٢٠٢	٢٨٧	٣٢٨	٢٧٠	٣٢٢	٣٤٠	٣٠٣
الأردن	١١٢	١١٠	١٢٥	١٨٠	١٩٧	٢٤٠	٢٢٣	٢٥١
الكويت	٢٢٦	٢٤٤	٣١٨	٣٩١	٤١٤	٤٦٨	٤٨٣	٥٥٥
لبنان	٦١	٥٠	٧٣	٧٠	٥١	٥٠	٤٠	٤٦
ليبيا	٦٨	٦١	٨٥	٨٥	٧٧	٨٤	٦٤	٧٠
موريتانيا	٢		١	٤	٦	١	٧	٣
المغرب	٩٨	١٤٩	١٥٦	١٦٧	١٦٧	٢٣٤	٢٣٧	٢٤٨
عمان	٥	٥	٩	١٠	٥	٢٨	٤١	٥٤
فلسطين	٢	٥	١٦	٣	١	٤	٥	١١
قطر	١٨	١٥	١٨	٣٨	٤٥	٥٠	٥٨	٥٨
العربية السعودية	٥٢٤	٦٢٨	٧٨٢	٩٧٦	١٠٤٨	١١٢٧	١١٢٨	١٢٦٧
الصومال	٤	٥	٩	١٧	٢١	٢٢	٢٦	١٨
السودان	١٣٨	١٥٢	١٥٤	١٦١	١٣٤	١٤٣	١٢٨	١٣١
سوريا	١٨	١٧	٢٤	٣٦	٤٧	٣٨	٤٩	٦٧
تونس	١٣٥	١٣٩	١٥٠	٢١٣	٢٠٧	٢٣١	٢٦٦	٢٧٤
الإمارات العربية المتحدة	٦	١٣	٦	١١	٢٦	١٧	٢٦	٥١
اليمن	١١	٦	١٠	٩	٢٣	٢٤	١٨	٣٦
المجموع العربي	٣٢٦٦	٣٤٤٥	٣٨٦٧	٤٥٥٠	٤٥٦٩	٥١١٠	٥١٨٧	٥٥٩٥
اسرائيل	٦٧٧٥	٧٠٦٧	٧٦٠٩	٧٩١٣	٧٩٦٩	٧٨٢٦	٧٣٢٥	٧٥٧١
[عرب/ اسرائيل]	٠,٤٨	٠,٤٩	٠,٥١	٠,٥٨	٠,٥٧	٠,٦٥	٠,٧١	٠,٧٤

يتبع

تابع

القطر	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥			
الجزائر	١٩٩	٢٤١	٢٣٠	٢٦١	٣١١			
البحرين	٧٦	٨١	٥٦	٨٧	٨٠			
مصر	٢٠٥٥	١٩٣١	١٨٤٥	٢١١٥	٢٢٤٢			
العراق	١٥٩	١٢٩	١١٩	١٢٧	٩٤			
الأردن	٢٣٧	٢١١	٢٢٧	٢٣٤	٣١٢			
الكويت	٣٢٢	١٨٢	١٧٦	٣٤١	٣٦٠			
لبنان	٥٠	٨٢	١١٤	١٠٠	١٠٨			
ليبيا	٦٩	٥٤	٥١	٥١	٥٣			
موريتانيا	٢	٤	٦	٥	٧			
المغرب	٣٣٤	٤١٠	٣٩١	٤٣٨	٥٩٧			
عمان	٥٤	٦٩	٨٤	١٠٢	١٠٣			
فلسطين	١	٤	٨	١١	١٦			
قطر	٥٤	٦٢	٥٨	٨٦	٥٩			
العربية السعودية	١٢٧٦	١٣٠٥	١٣٨٥	١٤٩٨	١٥٧٥			
الصومال	١٩	١٧	٩	١٠	٦			
السودان	١١٣	١٣٥	١١١	١٠٠	١٠٠			
سوريا	٥٣	٨٦	٨٠	٩٧	٨٨			
تونس	٢٩٨	٢٩٩	٢٧٦	٣٤٣	٣٤٢			
الإمارات العربية المتحدة	٥٨	٨٥	٩١	١١٧	١٧٧			
اليمن	٣١	٢١	٢٤	٢١	٢٢			
المجموع العربي	٥٤٦٠	٥٤٠٨	٥٣٤١	٦١٤٤	٦٦٥٢			
اسرائيل	٧٣٧٧	٨٠٥٣	٩١٨٢	٩٥٦٧	١٠٢٠٦			
[عرب/ اسرائيل]	٠,٧٤	٠,٦٧	٠,٥٨	٠,٦٤	٠,٦٥			

ويظهر الجدول رقم (٣ ـ ٣) مجمل عدد السجلات المدرجة في فهرس الاستشهاد لكل بلد سنوياً. وهذا يشمل سجلات ملخص اجتماعات وملاحظات ورسائل إلى المحرر ومواد قليلة أخرى لا تعكس مساهمة ملموسة. ويبيّن الجدول رقم (٣ ـ ٤) عدد سجلات تلخيص الاجتماعات والملاحظات والرسائل إلى المحرر في

البلد لكل من عامي ١٩٩٠ و١٩٩٥. وعندما تطرح هذه السجلات من إجمالي عدد السجلات نحصل على عدد الأوراق العلمية. ويرتكز كل التحليل المقدم في هذه الدراسة على عدد الأوراق؛ وبعبارة أخرى نكون قد حذفنا عدد ملخصات الاجتماعات والملاحظات والرسائل إلى المحرر.

الجدول رقم (٣ ـ ٤)

حصة خلاصات الاجتماعات، والملاحظات، وغير ذلك

	١٩٩٠ السجلات	١٩٩٠ خلاصات الاجتماعات	١٩٩٠ ملاحظات	١٩٩٠ غير ذلك	١٩٩٥ السجلات	١٩٩٥ خلاصات الاجتماعات	١٩٩٥ ملاحظات	١٩٩٥ غير ذلك
الجزائر	١٨٩	٠	١٢	٥	٣٦١	٥	١٨	٨
البحرين	٧٣	٠	١١	٣	١١٤	٣	٣	٢
مصر	١,٨٨٢	٣٤	١٤٢	٢٨	٢,٢٤٢	٤٤	١٦٢	١٧
العراق	٣٠٣	٢٢	١٨	٤	١٢٩	١	١١	٣
الأردن	٢٥١	٢	١٣	٠	٣٩٤	٣	٢٦	١٧
الكويت	٥٥٥	١٤	٣٢	٢٢	٣٥٨	١٧	٣٣	١٨
لبنان	٤٦	١	٢	٢	١٠٨	٩	١٣	١٢
ليبيا	٧٠	٠	٨	٤	٧١	٠	١٠	٣
المغرب	٢٤١	٣	١٧	٨	٦٠٨	٧	٥٦	١٠
عمان	٥٤	٠	٣	٣	١٠١	٣	٦	٨
قطر	٥٨	٠	٧	٢	٨٥	١	١٠	٦
العربية السعودية	١,٢٦٤	٢٦	١٠٣	٦٣	١,٥٧٥	٥١	١٩٩	٨٥
الصومال	١٨	٠	٠	٢	٦	٠	٠	٠
السودان	١٣٠	١	١٨	١٠	١٢٥	٢	١١	٠
سوريا	٦٧	١	٥	٠	١٤١	٤	٣	١
تونس	٢٧٤	١	٦	١١	٣٤٢	١٠	٣٧	٢١
الإمارات العربية المتحدة	٥١	٢	٠	٠	١٧٧	٣	١٠	١٠
اليمن	٣٦	٢	٢	١	٣٦	١	١	٢
المجموع العربي	٥٥٦٢	١٠٩	٣٩٩	١٦٨	٦٩٧٣	١٦٤	٦٠٩	٢٢٣

نمو إنتاج البحث

كان معدل النسبة السنوية لنمو النتاج العلمي العربي ١٠,٣ بالمئة والوقت اللازم لمضاعفته ٦,٧ سنوات. ومعدل نسبة نمو نتاج البحث في مصر كان ٨,٣ بالمئة سنوياً، والوقت اللازم للمضاعفة ٨,٤ سنوات. وأسرع نسبة للنمو سُجلت في العربية السعودية والكويت: معدل نسبة النمو للعربية السعودية ٢٠ بالمئة، وللكويت ٢٥

بالمئة؛ أي ٣,٥ سنة لمضاعفة الإنتاج للعربية السعودية و٢,٨ سنة للكويت. وتنشر الكويت والعربية السعودية كلتاهما ستة أضعاف معدل نسبة النشر العربية بالنسبة إلى الشخص الواحد، وهما قريبتان من النسب التي يحققها العلماء في كوريا الجنوبية.

مواصفات نتاج البحث

المنشورات في علوم الخط الأمامي تظهر عادة في عدد قليل من دوريات شديدة الانتقائية (رفيعة الاختيار). وإذا فحصنا النتاج العربي نجد نسبة قليلة من هذا الإنتاج في مثل هذه الدوريات. وغالبية المنشورات العربية هي في حقول لينة مثل التغذية والزراعة والطب المستوصفي وعلم البشرة (الجلد) والزراعة المائية (زراعة النبات والحيوان في الماء) والتكبد (Hepathology) وطب الأطفال وتلوث الهواء والبيئة الجوية وما شابه.

والكثير من نتاج البحث ذو طبيعة تطبيقية ومستوصفية ووصفية. وعدد المنشورات في الدوريات الرئيسية لمختلف الحقول ضئيل، والنشاط في حقول الخط الأمامي من بيولوجيا الجزيئيّات وعلم الحاسوب (الكومبيوتر) وفيزياء الفلك والرياضيات يشكل جزءاً صغيراً من مجمل المنشورات. ونوعية وصحة البحث العلمي العربي لا تزال بحاجة إلى عناية.

التنوع الجغرافي

يمكن تحليل الوطن العربي بوصفه خمس مناطق جغرافية رئيسية، وهي: مصر، وبلدان مجلس التعاون الخليجي، والعراق، والمغرب، والأردن ولبنان وسوريا معاً. ويمكن للسودان أن يشكل جماعة منفصلة مع الصومال وجيبوتي، ولكن هذه المنطقة منكوبة بحروب أهلية وتحتاج إلى وقت لاحتلال مكانها الصحيح في بناء إقليمي. ويبيّن الجدول رقم (٣ ـ ٥) تنوع نتاج كل من هذه المناطق الخمس خلال الفترة ١٩٦٧ ـ ١٩٩٥.

وواضح من الجدول رقم (٣ ـ ٣) أن نشاط البحث في العراق (قبل غزو الكويت) وفي ليبيا واليمن كان على مستوى منخفض جداً.

وحصل خلال الفترة ١٩٦٧ ـ ١٩٩٥ عدد من التغييرات المثيرة للاهتمام. فقد كان هناك توسع سريع في عدد معاهد التعليم العالي، وهذا التوسع رافقه في عدد قليل من البلدان توسع في البحث العلمي والمنشورات العلمية؛ وفي عام ١٩٦٧ كان نصيب مصر بسكانها البالغين ٢٥ بالمئة من سكان الوطن العربي، ٦٣ بالمئة من الإنتاج؛ وبحلول ١٩٩٥ انخفضت حصة مصر بانتظام إلى ٣٢ بالمئة ولكنها لا تزال تنتج بحوثاً أكثر من نسبتها السكّانية في الوطن العربي.

وتحققت المكاسب الرئيسية للنشاط العلمي خلال السنوات الثلاثين الفائتة في بلدان مجلس التعاون الخليجي التي تبلغ حصتها السكانية في الوطن العربي ٩ بالمئة، بينما ساوت حصتها في نتاج البحث حصة مصر في عام ١٩٩٠. ونسبة حصة نتاج البحث إلى حصة بلدان مجلس التعاون الخليجي من مجموع سكان الوطن العربي كانت ٣,٧ في عام ١٩٩٥ في مقابل ٠,٢ في عام ١٩٦٧.

وجعل الخزان الكبير من القوة البشرية المهنيّة العربية من الممكن تحقيق النسبة العالية في إنشاء وتوسيع الجامعات في بلدان مجلس التعاون الخليجي. وقد ترك البعض وظائفهم في جامعاتهم الوطنية بينما التحق آخرون من جامعات أوروبية وأمريكية. إلا أن نسبة الأساتذة الجامعيين من رعايا بلدان مجلس التعاون الخليجي آخذة في الازدياد بانتظام. وكانت تنمية نشاطات البحث والتطوير في بلدان مجلس التعاون الخليجي نتيجة سياسات وطنية حصيفة: وهذه السياسات هي التي جذبت العاملين المؤهلين في البحوث ووفرت لهم بيئة صالحة للعمل.

وقام محيي الدين شعبان طوق وضياء الدين زاهر بدراسة مثيرة للاهتمام عن الإنتاجية العلمية لعيّنة صغيرة ومختارة من الأساتذة الجامعيين في بلدان مجلس التعاون الخليجي. وجرت هذه الدراسة حوالى عام ١٩٨٥ في وقت كانت فيه هذه البلدان قد بدأت لتوها تطوير جامعاتها[٩]. ودرس المؤلفان التنوع في الإنتاج مع الأصول القطرية والعمر والمنصب والجنس للعينة المؤلفة من ٢٠٦ أساتذة منهم ٢٦ فقط من العربية السعودية.

وفي عامي ١٩٨٩ و١٩٩٠ كانت جامعة الكويت مؤسسة البحث الرئيسية في الوطن العربي. وقد أصاب تفكيك تسهيلات البحث على يد العراقيين خلال غزوهم الكويت وما تبعه من صرف الكثير من هيئة الأساتذة الجامعيين المغتربين في الكويت نشاط البحث بنكسة في جامعة الكويت. ومع ذلك فقد حققت الكويت استعادة عافية ملموسة بحلول عام ١٩٩٥.

ويتضح من الجدول رقم (٣ ـ ٥) أن العراق زاد باستمرار حصته من النتاج العربي إلى أن بلغت الذروة في عام ١٩٧٧. ومنذ ذلك التاريخ أخذ نتاج البحث العراقي في الهبوط باستمرار إلى أن بلغ ٧ بالمئة في عشية غزو الكويت. وخلال الثمانينيّات انخفضت حصة التسعة بالمئة من سكان الوطن العربي التي كانت للعراق بنحو خمسين بالمئة. ويبدو أن نشاط البحث والتطوير منذ عام ١٩٩٠ قد انهار في العراق.

---

(٩) محيي الدين شعبان طوق وضياء الدين زاهر، **الإنتاجية العلمية لأعضاء هيئة التدريس بجامعات الخليج العربي** ([د. م.]: مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٨٩).

الجدول رقم (٣ ـ ٥)

الاتجاهات في إنتاج البحث العربي (١٩٦٧ ـ ١٩٩٠)

السنة	مصر	بلدان مجلس التعاون الخليجي	العراق	بلدان المغرب العربي	الأردن ولبنان وسوريا
١٩٦٧	٦٣	٢	٧	٨	١٣
١٩٦٨	٦٠	٣	٦	١٠	١٤
١٩٦٩	٦٠	٢	٧	٩	١٣
١٩٧٠	٥٩	٢	٦	١١	١٣
١٩٧١	٥٩	٣	٧	١٣	١٤
١٩٧٢	٥٩	٣	٦	١٢	١٣
١٩٧٣	٥٢	٧	٧	١٤	١٤
١٩٧٤	٥٤	٦	٦	١٠	١٧
١٩٧٥	٥٥	٦	٧	١٢	١٥
١٩٧٦	٥٥	٩	٧	١٢	٩
١٩٧٧	٤٩	١١	١٢	١٤	٨
١٩٧٨	٤٧	١٥	١١	١٤	٧
١٩٧٩	٤٦	١٥	١١	١٤	٧
١٩٨٠	٤٦	١٧	١٠	١٥	٧
١٩٨١	٤٢	٢٠	٨	١٥	٨
١٩٨٢	٤١	٢٣	٧	١٣	٩
١٩٨٣	٤٠	٢٥	٧	١٣	٨
١٩٨٤	٤٢	٢٧	٦	١٣	٧
١٩٨٥	٣٩	٢٧	٧	١٣	٩
١٩٨٦	٣٨	٣٠	٧	١٢	٨
١٩٨٧	٣٨	٣٢	٦	١٢	٨
١٩٨٨	٣٥	٣٦	٦	١٣	٨
١٩٨٩	٣٩	٣٣	٧	١٢	٧
١٩٩٠	٣٧	٣٦	٥	١٢	٧
١٩٩١	٣٧	٣٣	٣	١٥	
١٩٩٢	٣٥	٣٢	٢	١٧	
١٩٩٣	٣٣	٣٤	٢	١٦	٨
١٩٩٤	٣٣	٣٤	٢	١٦	٩
١٩٩٥	٣٢	٣٣	١	١٨	٨
النسبة المئوية من السكان	٢٥	٩	٩	٣١	٩

ملاحظة: مجموع كل صف لا يساوي ١٠٠ بالمئة لأن ليبيا وموريتانيا والصومال والسودان واليمن غير مشمولة. وتساهم هذه البلدان (التي تشكل ١٧ بالمئة من سكان الوطن العربي) بحوالى ٥ بالمئة من الإنتاج العربي.

والمنطقة ذات السجل الأفقر هي المغرب العربي. وفي المغرب ٣١ بالمئة من سكان الوطن العربي كما أن الجزائر وليبيا من المنتجين الرئيسيّين للنفط. ورفع المغرب ببطء حصته من الإنتاج العربي من ٨ بالمئة في عام ١٩٦٧ إلى ١٨ بالمئة في عام ١٩٩٥. ونسبة حصة إنتاج البحث إلى حصة المغرب في سكان الوطن العربي كانت ٠,٦ لعام ١٩٩٥.

وكان لبنان قبل بدء الحرب الأهلية فيه في عام ١٩٧٥ ثاني أكبر منتج عربي للبحث العلمي. ولم يكن للأردن وسوريا في الواقع أي إنتاج قبل عام ١٩٧٥. ومنذ عام ١٩٧٥ انحدر إنتاج لبنان بالمعنيَيْن الحقيقي والنسبي.

وظل إنتاج سوريا في الواقع قريباً من الصفر خلال الفترة ١٩٦٧ ـ ١٩٩٥ كلها بينما ارتفع إنتاج الأردن.

ويبيّن الجدول رقم (٣ ـ ٥) تفاوتاتٍ جوهرية في إنتاج المناطق والبلدان. ويبدو أن هنالك ثلاثة اتجاهات مختلفة: فريق من البلدان يبدو أنه يقترب من مستوى معدل الفرد الواحد في مصر، وبلدان مجلس التعاون الخليجي يبدو أنها تقترب من مستوى قريب من ذاك في بلدان النمور الآسيوية (كوريا الجنوبية وغيرها)، بينما بعض البلدان مثل ليبيا وسوريا واليمن يبدو أنها غير قادرة على تنمية أي طاقة بحث مهمة.

الإنتاج العلمي بحسب ترتيب الفروع العلمية

يلخص الجدول رقم (٣ ـ ٦) إنتاج الوطن العربي بالنسبة إلى ١٨ فرعاً رئيسياً للعامين ١٩٩٠ و١٩٩٥. ويبيّن الجدول كذلك على انفراد منشورات مرتكزة على بحوث جرت ضمن القطر ومنشورات مرتكزة على تعاون علمي دولي. والفصل الرابع مكرس للبحث بالتفصيل في التعاون الدولي العربي في البحث العلمي.

البحوث الطبية في المجالَيْن الوصفي والمستوصفي هي منطقة البحث الرئيسية، ويليها الكيمياء والزراعة. ويبدو أن المنشورات في الزراعة تتحول بتزايد إلى دوريات وطنية. والعمل البحثي في الكيمياء يجب أن يمكّن البحث والتطوير العربي من الارتباط مع: النفط والبتروكيماويات والفوسفات والغذاء والصيدلة، إلا أن الارتباط مع كل هذه الصناعات المحلية لم يتحقق بعد. وتتلقى الصناعات الرئيسية في الوطن العربي (الإنشاءات والصناعات الكيماوية والجيولوجيا والنفط والطاقة والنقل وعلوم المادة) اهتماماً قليلاً من البحث؛ وحتى هذا التاريخ لا تساهم هذه الصناعات الحيوية إلا بمخصصّات قليلة لنشاط البحث والتطوير العربي.

ويبدو أن الزراعة والصحة هما النشاطان الاقتصاديان الوحيدان المهتمان بالبحث والتطوير الوطني بصورة داعمة.

ومستوى النشاط البحثي في العلوم الأساسية لا يكاد يذكر. وهذا يحد بالطبع من قدرة الجامعات العربية من تعليم قوة عمل مهنية قادرة على البقاء في مجاراة التقدم الراهن. ويعني هذا المستوى المنخفض للبحث العلمي في العلوم الأساسية أن الجامعات العربية تعمل فيها الآن هيئات تعليم من طبقة أساتذة لا تجاري التقدم العصري. والتوسع السنوي للكليات العربية بنسبة ١٠ بالمئة لا يمكن له أن يعوض عن هذه الحالة.

التعاون العربي المتبادل والدولي

يتضح من الجدول رقم (٣ ـ ٥) أن نسبة نمو النشاط العلمي في الوطن العربي الناجم عن تعاون دولي أعلى كثيراً من البحث والتطوير المرتكز كلياً على الداخل. وازداد إنتاج المنشورات المنتجة محلياً بنسبة ٧ بالمئة بينما ازدادت تلك الناتجة من تعاون دولي بنسبة ٥٠ بالمئة خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥.

وأقنية المواصلات مع الأسرة العلمية الدولية مرتبطة بنشاطات بحث العلماء في القطر. وما يقرر فائدة وفعالية مثل هذه الصلات هو الخبرة العلمية للباحثين ومنظوماتهم الوطنية للعلم والتقانة.

وسندرس ونبحث في الفصل الرابع في معطيات واسعة حول التعاون العربي المتبادل والتعاون الدولي في البحث العلمي. وسيتبيّن في الفصل الرابع أن درجة تعاون العلماء العرب مع الأسرة العلمية الدولية آخذة في الازدياد في عدد من البلدان العربية.

وإذا تمكنت البلدان العربية من حشد طاقاتها العلمية في منظومة علم وتقانة (انظر الفصل الخامس) فعندها يمكن لها أن تنهل وتستفيد من النشاط العلمي العالمي الذي تبلغ ميزانيته السنوية خمسمائة مليار دولار، ويعمل فيه نحو ٤٫٣ مليون باحث. وبعبارة أخرى فإن الإنفاق العربي القليل البالغ نحو ٠٫٢ بالمئة من الناتج الوطني الإجمالي يمكن مضاعفته عدة مرات إذا تمكّن العلماء العرب من إقامة اتصال فعّال مع المجموعات العلمية الدولية.

الجدول رقم (٣ ـ ٦)
منشورات العلماء في الوطن العربي
بحسب الفرع الرئيسي

الحقل	المنشورات، ١٩٩٠			المنشورات، ١٩٩٥		
	مجموع = أ + ب	أ = محلي	ب = مشترك	مجموع = أ + ب	أ = محلي	ب = مشترك
الزراعة[١] [علم البيطرة والبحار]	٣٨٢	٢٦٢	١٢٠	٤١٥	٢٣٩	١٧٦
علم الإحياء، والنبات، والحيوان[٢]	٢٣٦	١٥٨	٧٨	٢٨٣	١٥٣	١٣٠
الكيمياء	٨٧٠	٦٤٣	٢٢٧	١,١٢٦	٦٧٥	٤٥١
الرياضيات (البحتة والتطبيقية)	٢٥٥	١٥٠	١٠٥	٢٥٩	١٧٠	٨٩
الفلك والفيزياء	٥٠٣	٣٣٦	١٨٥	٧١٧	٤٠٣	٣١٤
علم القوى المائية والجيولوجيا[٣]	١٧٩	١٠٠	٧٩	٢٣٧	١٣٦	١٠١
علوم الحاسوب والأنظمة[٤]	٦٢	٤١	٢١	١١٩	٧٨	٤١
الهندسة الميكانيكية[٥]	١٩٣	١٢٨	٦٥	٢٥٦	١٨٠	٧٦
الهندسة الكهربائية[٦]	١٨٢	١٢٠	٦٢	٢٤٣	١٥٤	٨٩
الهندسة المدنية[٧]	١٢٣	٩٦	٢٧	١٥٥	١٠٠	٥٥
الهندسة الكيماوية والتقانة[٨]	١٣٢	١١٦	١٦	٢٠٦	١٥٢	٥٤
التبيؤ والبيئة	٧٨	٤٩	٢٩	١٢٩	٩١	٣٨
علم المياه	١٩	١٥	٤	٣١	٢٣	٨
علم الغذاء والتغذية	١٠٢	٧٧	٢٥	٨٤	٥٨	٢٦
الطب	١,١٨٩	٨٦٤	٣٢٥	١,٢٤١	٨٣٤	٤٠٧
علم البكتيريا	٢٣	١٦	٧	٣٨	٢٦	١٢
الكيمياء الحيوية	١٠٧	٦٥	٤٢	٩٩	٣١	٦٨
الصيدلة[٩]	٢١٣	١٥٥	٥٨	٢٠٨	١٢٢	٨٦
المجموع	٤,٨٤٨	٣,٣٩١	١,٤٧٥	٥,٨٤٦	٣,٦٢٥	٢,٢٢١

ملاحظة مهمة: هنالك ٢٤٣ (١٩٩٠) و٣٤٢ (١٩٩٥) منشور تبادل عربي مشترك. هذه الأوراق محسوبة مرتين، وعلى هذا فالعدد الصحيح للمنشورات المشتركة ولمجموع المنشورات يتضمن زيادة بهذا القدر.

(١) يضم إنتاج المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) (مقره حلب) كإنتاج سوري.

(٢) يضم علوم الحشرات والأحياء الدقيقة والطفيليات والمورّثات والتقانة الحيوية.

(٣) يضم الاستشعار عن بعد والتصوير الراداري.

(٤) يضم التحكم (روبوت) والتطبيق.

(٥) يضم علوم الفضاء والمواد.

(٦) يضم المواصلات اللاسلكية وهندسة الطاقة الشمسية والطاقة المتولدة من الرياح والطاقة الكهربائية.

(٧) يضم هندسة العمارة والهندسة الساحلية والنقل.

(٨) يضم هندسة النسيج والورق والهيدروجين وهندسة البترول وتقانة التماثر (Polymer).

(٩) يضم الاختبار الكيماوي للأدوية وأساليب تحليلية.

أخطاء: جمع السجلات وتصنيفها عرضة للخطأ. مجموع عدد الأوراق المسجلة (١٩٩٥) في جداول القطر هو ٥٨٨٢؛ المجموع الموجود هنا كان ٥٨٤٦. «فقد» حوالى ٣٦ ورقة خلال معالجة المعطيات.

إنتاج البحث في القطر والمنطقة

يبيّن الجدول رقم (٣ ـ ٧) ملخصاً لإنتاج البحث في الفروع والقطر لعام ١٩٩٠. وتتوفر معطيات إضافية واسعة سنعرضها في النص أدناه. وسأبحث فيما يلي بعض السمات البارزة للأقطار العربية الرئيسية.

مصر

كان في مصر في عام ١٩٨٩ نحو ١٦٥ منظمة و٩٦ منظمة في الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥ تصدر عنها بحث أو أكثر. وكان هناك انخفاض في عدد المنظمات التي تنشر ورقة واحدة فقط. والبحث والنشر للعديد من هذه المنظمات ليس واحداً من أهدافها الرئيسية.

وفي عام ١٩٩٥ كان في مصر أكثر من ٢٧ جامعة ومعهد تعليم، ومراكز البحث النشطة خارج الجامعات كانت المركز القومي للبحوث ومؤسسة الطاقة الذرية ومركز البحوث النووية في أنشاص. ونشرت أربع منظمات خمسين ورقة أو أكثر في عام ١٩٧٧ و١٠ منظمات في عام ١٩٨٩ و١١ في عام ١٩٩٥ (الجدول رقم (٣ ـ ٨)). والجامعات السبع الباقية هي في: الفيوم (٣)، وحلوان (٣٢)، وأسوان (٨)، وبنها (٣١)، وبني سويف (٥)، والجامعة الأمريكية في القاهرة (٤)، وهو منخفض بشكل يدعو إلى الدهشة، وقنال السويس (٢٩).

ويبدو أن المعطيات تشير إلى أن نشاط البحث والتطوير في الجامعات المصرية له سقف لا يمكن له أن يتوسع إلى ما وراءه. والنشر في جامعة القاهرة كان يتراوح بين ٣٠٠ و٣٥٩ منشورة سنوياً منذ عام ١٩٨٦؛ وفي جامعة الإسكندرية تراوح عدد المنشورات بين ١٦٣ و٢٣٧ سنوياً؛ وفي جامعة عين شمس تراوح بين ١٥٧ و٢١١؛ وفي جامعة الأزهر تراوح بين ٧٠ و٩٣.

وعلى الرغم من العدد الكبير لمراكز البحث والمستشفيات ومحطات البحوث الزراعية تظل الجامعات المصرية هي مراكز البحث الرئيسية، إذ انها تنشر ٨١ بالمئة من إنتاج البحوث المذكورة في مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.) خلال كل من عامي ١٩٩٠ و١٩٩٥.

والفئتان الأوسع من المؤسسات الباقية هما المستشفيات ومراكز البحوث الزراعية. ومع ذلك وباستثناء وحدة البحوث الطبية لبحرية الولايات المتحدة التي نشرت ٣٧ ورقة فإن كل الباقين كانوا مساهمين صغاراً. وقد نشر معهد الصحراء (٣) ومؤسسة بحوث السرطان (١٩) ومؤسسة بحوث تيودور بلهارزس (٧)... الخ.

الجدول رقم (٣ ـ ٧)

تركيب الإنتاج العلمي بالحقل والقطر

[لعام ١٩٩٥]

القطر	العدد الصافي للأوراق		علوم الزراعة والبيطرة	العلوم الطبية	العلوم الأساسية				الهندسة
	١٩٩٠	١٩٩٥			بيولوجيا	كيمياء	فيزياء	رياضيات	
الجزائر	١٨٩	٣١١	٦	٣١	٢٢	٧٩	٩٩	١٤	٧٦
البحرين	٧٣	٨٠	٠	١٤	٤	١٩	١٥	١٤	٣٨
مصر	١,٦٧٧	١,٩٩٩	١١٤	٤٤٤	٨٥	٥٣٧	٢٨٥	٨٨	٣٩٩
العراق	٣٠٣	٩٤	١٠	٢٤	٣	٣٣	٩	٤	٢٢
الأردن	٢٤٥	٢٦٨	٢٥	٥٩	١٩	٣٩	٢٨	١٠	٨٤
الكويت	٥٥٥	٣٦٠	٧	٦٧	٧	٥٠	١٢	١٩	١٣١
لبنان	٣٨	٧٥	٦	٢٤	٢	٦	٧	٤	٢٣
ليبيا	٧٠	٥٣	٢	٢٣	١	٧	١٤	٠	١٠
المغرب	٢٤٨	٥٩٧	١٩	٦٨	١٩	١٢٦	٧٥	٢١	٦٧
عمان	٥٤	١٠٣	١٥	٣٠	٢	٥	١٣	٤	١٣
فلسطين	١١	١٦	٢	٢	١	٠	٧	٠	٣
قطر	٥٨	٥٩	٣	٢٣	٠	٢٢	٦	٠	٨
السعودية	١٢٦٧	١٥٧٥	٥٤	٥٧٥	٧١	٩٣	٤٥	٤٩	٣٢٦
الصومال	١٨	٦	٠	٦	٠	٠	٠	٠	٠
السودان	١٣١	١٠٠	٣٣	٦١	١	٣	٠	٠	١٤
سوريا	٦٧	٨٨	٧٠	١٠	٥	٦	٢٢	٢	١٥
تونس	٢٧٤	٣٤٢	٢٠	١٢٠	٧	٤٨	٣٣	١٠	٣٧
الإمارات	٥١	١٧٧	٥	٦٠	٦	٢٥	٥	٥	٢٠
اليمن	٣٦	٢٢	٣	٧	٣	٨	٢	٣	٤
المجموع العربي	٥,٣٦٥	٦,٣٣٢	٣٩٤	١,٦٤٨	٢٥٨	١,١٠٦	٦٧٧	٢٤٧	١,٢٩٠
النسبة المئوية لعام ١٩٩٥	—	١٠٠	٦,٢٢	٢٦,٠٣	٤,٠٨	١٧,٤٧	١٠,٦٩	٣,٩٠	٢٠,٣٧

ويبدو منذ عام ١٩٩٠ أن المنطقة الرئيسية للنشاط البحثي (٢٥ بالمئة من مجموع الإنتاج) هي في الكيمياء البحتة والتطبيقية، يليها الفلك والفيزياء (١٤ بالمئة) والطب (١١ بالمئة). وتساهم العلوم البحرية والزراعية بنسبة ٦ بالمئة من المجموع. وساهمت

العلوم الطبية مجتمعة (الطب والبكتيريا والأحياء الدقيقة والكيمياء الحيوية والصيدلة) بنسبة ٢٠ بالمئة من الإنتاج في عام ١٩٩٥. وعلى هذا تكون علوم الحياة والزراعة قد ساهمت بنسبة ٢٦ بالمئة فقط من المجموع بالمقارنة بالرقم ٧٠ بالمئة عندما تضاف المنشورات المحلية (انظر أعلاه).

وساهمت علوم الهندسة (الميكانيكيّة والكهربائية والمدنيّة والكيميائية) بنسبة ١٤ بالمئة من مجموع الإنتاج في عام ١٩٩٥.

وتمثل مصر مزيجاً من المرونة والصلابة بين طبقاتها المهنية. ويبدو الأساتذة الجامعيون متحركين متنقلين بين الجامعات في داخل القطر وخارجه، ومع ذلك فهناك نوع من الصلابة الاجتماعية والثقافية التي تعمل للتقليل من تجنيد الخبرة وترتيبها في شبكات.

وتوفر شبكة المعلومات المصرية (إنستينت) عدداً متنوعاً من قواعد المعلومات يتوقع أن يطور تقاطع الارتباطات والعمل في شبكات. إلا أنه لا يبدو أن هذا قد حدث إلى مدى مقبول.

وقد وُضع ثلاثون بالمئة من منشورات مصر بالاشتراك مع علماء في بلدان أخرى. وكان الثلثان من هذه مع علماء في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وشكل العلماء في الولايات المتحدة الفئة الأكبر من المؤلفين المشاركين يتبعهم في الترتيب ألمانيا فاليابان فالمملكة المتحدة وفرنسا (انظر الفصل الرابع لمزيد من التفصيل في التعاون الدولي).

بلدان مجلس التعاون الخليجي

العربية السعودية هي البلد الرئيسي في مجلس التعاون الخليجي، ونشرت العربية السعودية في عام ١٩٧٧ ما مجموعه ٨٧ ورقة منها ١٨ صدرت عن جامعة الملك سعود. وبعد ذلك بست سنوات نشر العلماء في جامعة الملك سعود ١٠٧ أوراق ارتفعت إلى ٣٦٥ في عام ١٩٩٠ عندما أصبحت ثاني أكبر مركز نشر عربي. وفي عام ١٩٩٥ نشر العلماء في جامعة الملك سعود ٤٢٢ ورقة أو ٢٨ بالمئة أكثر من جامعة القاهرة.

الجدول رقم (٣ ـ ٨)

المؤسسات العربية التي تنشر ٥٠ ورقة أو أكثر يشار إليها في (I. S. I.)

المؤسسة	١٩٧٧	١٩٨٣	١٩٨٦	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩٥
مصر						
المركز القومي للبحوث (القاهرة)	١٠٥	١٢٣	١٧٤	١٥٦	١٣٤	١٥٨
مؤسسة الطاقة الذرية	—	—	(٤٠)	٥٦	(٤٢)	(٤٠)
جامعة الاسكندرية	١٠٥	١٦٣	٢٣٢	٢١٣	٢٣٧	١٧٩
جامعة القاهرة	١٠٧	٢٠٣	٣٣٨	٣٠٤	٣٥٩	٣٣٠
جامعة أسيوط	(٤٠)	٨٦	١٠٠	١٦٢	١٦٠	١٩٥
جامعة عين شمس	٨١	١٠١	١٥٧	٢٠٣	١٩٠	٢١١
جامعة الأزهر	—	—	٧١	٩٣	٧٧	٧٠
جامعة المنوفية	—	—	(١٣)	٥٣	(٤٢)	٥٤
جامعة المنصورة	—	—	١٢٥	١٧٦	١٦٤	١٧٧
جامعة المنيا	—	—		٥٧	(٣٧)	٦٩
جامعة طنطا	—	—	٦٩	٥٩	(٤٤)	٩٢
جامعة الزقازيق	—	—	٨٠	٥٤	٨٤	٦٩
العراق						
جامعة بغداد	٥٣	٥٠	٦٦	٦٠	٨٢	(٤٣)
جامعة الموصل	—	—	٥٠	٥٤	(٣٠)	(٢٣)
جامعة البصرة	—	—	٥١	٥٤	(٤٤)	(١٩)
مجلس البحوث العلمية (العراق)	—	—	٦١	٥٧	(٣٨)	(١٠)
الأردن						
الجامعة الأردنية	—	—	١٠٦	٩١	٨٠	٨١
جامعة اليرموك	—	—	٧٧	٦٣	٥٠	(٤٦)
الجامعة الأردنية للعلوم والتكنولوجيا	—	—	—	٧٩	٧٣	٧٠
مجلس التعاون الخليجي						
البحرين						
جامعة البحرين	—	—	—	—	(٤٥)	٩٠
الكويت						
جامعة الكويت	(٢٢)	١١٩	٢٩٩	٣٥٦	٣٧٤	٢١٧
معهد الكويت للأبحاث العلمية	—	—	(٣١)	٥٠	٥٦	٥٠
العربية السعودية						
مستشفى الملك فيصل الاختصاصي	—	—	١٢٧	١٣٠	١٤٦	٩١
جامعة الملك عبد العزيز (جدة)	(٣)	٧٣	٩٧	٨٤	٨٦	٨٤
جامعة الملك سعود (الرياض)	(١٨)	١٠٧	٢٢٧	٢٥٤	٣٦٥	٤٢٢

يتبع

تابع

جامعة الملك فيصل (الدمام)	—	—	(٣٤)	٥٠	٥٧	(٢٦)
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	(١٩)	١٢١	١٢٣	١١٩	١٦٨	٣١٧
الإمارات العربية المتحدة						
جامعة العين	—	—	—	—	—	١٥٠
المغرب العربي						
الجزائر						
جامعة هواري بو مدين للعلوم والتكنولوجيا	—	—	—	—	—	٧١
المغرب						
كلية العلوم، الرباط	—	—	—	—	—	٥٥
جامعة القاضي عياد	—	—	—	—	—	٦٥
تونس						
جامعة تونس	—	—	٥٣	٦٨	٦٢	٦٧
مصادر أخرى						
الجامعة الأميركية في بيروت	٥٩	٧٨	١٢٧	٥٠	(٢٩)	(٤٩)
جامعة الخرطوم	٥١	٥٥	١٠٤	٨٣	٥٨	٦٣
المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA)، حلب	—	—	—	—	—	٥٧
المجموع	٥٤٧	١,٢٧٩	٢,٩١٤	٣,٢٨٨	٣,١٠٧	٣,٨١٠
عدد المؤسسات الناشرة لـ ٥٠ ورقة أو أكثر	٧	١٢	٢٣	٢٩	٢١	٢٦

وفي عام ١٩٩٥ كان هناك سبع مؤسسات في العربية السعودية والكويت والإمارات العربية المتحدة والبحرين نشرت خمسين ورقة أو أكثر (الجدول رقم (٣ ـ ٨)). ووسّعت جامعة العين عملها البحثي بصورة ملموسة بين عامي ١٩٩٠ و١٩٩٥. وبحلول ١٩٩٥ نشر علماؤها أكثر من ١٤٠ ورقة. ونشرت جامعة البحرين ٩٠ ورقة في عام ١٩٩٥. ومن المحتمل جداً أن يكون في استطاعة جميع بلدان مجلس التعاون الخليجي الحفاظ على نسبة نمو عالية في نشاط البحث والتطوير. إلا أنه لا مؤشر هنالك بأن هذا البحث والتطوير سيدمج في نشاطها الاقتصادي بسبب الاعتماد الزائد على استيراد التقانة الجاهزة.

ويبدو أن البحث الطبي هو الحقل المهيمن في البحث في بلدان مجلس التعاون الخليجي. وفي عام ١٩٩٥ كانت حصة العلوم الطبية في العربية السعودية ٤٢ بالمئة من الإنتاج والصيدلة ٤ بالمئة، وثاني أكبر منطقة نشاط هي الكيمياء بحصة ٨ بالمئة. وكانت حصة الهندسة (المدنيّة والميكانيكية والكيميائية والكهربائية) ١٩ بالمئة.

وفي الكويت انخفضت نسبة النشر في العلوم الطبية من ٣٨ بالمئة في عام ١٩٩٠

إلى ١٦ بالمئة ١٩٩٥. ومن الواضح أن هذا التغير الدراماتيكي لا بد أن يكون بسبب التغييرات الضخمة في هيئة التدريس نتيجة غزو العراق للكويت عام ١٩٩٠. وكانت أوسع منطقتين للبحث في الكويت في عام ١٩٩٥ الكيمياء والطب: كل منهما بين ١٦ و١٧ بالمئة من الإنتاج. وبحلول عام ١٩٩٥ تمكنت مؤسسة البحوث العلمية الكويتيّة من استرداد عافية شبه كاملة بينما تمكنت جامعة الكويت من استرداد نحو ٥٠ بالمئة من العافية. وكان إنتاج البحرين وقطر والإمارات العربية المتحدة وعمان في ١٩٩٥ لا يزال قليلاً نسبياً، لكنه من الواضح أن هذه البلدان كلها كانت تنمو بمعدلات عالية ومتسارعة. والتوقع هو أن كل هذه البلدان ستصل خلال السنوات القليلة القادمة إلى معدل إنتاج للفرد الواحد قريب من إنتاج الكويت والعربية السعودية.

وفي البحرين كان إنتاج النشرات العلمية يزداد بمعدل ١٥ بالمئة سنوياً خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥. والإنتاج الرئيسي كان في الهندسة (الميكانيكية والكيميائية والكهربائية) التي سجلت نسبة نمو سنوي بلغ ٣٠ بالمئة يليها الكيمياء (١٨ بالمئة).

وكان إنتاج المنشورات العلمية في الإمارات العربية المتحدة يزداد بمعدل ٢٢ بالمئة سنوياً خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥. وكان الإنتاج الرئيسي في الطب (نسبة النمو السنوية ٤٣ بالمئة)؛ وتأتي بعد ذلك الكيمياء (١٨ بالمئة).

وكانت قطر لا تزال في مرحلة مبكرة من النمو. وكان إنتاج البحث القطري ينمو بمعدل ٦ بالمئة سنوياً. وسجلت الكيمياء والطب ثلثي الإنتاج في عام ١٩٩٥.

وفي عمان كان إنتاج المنشورات العلمية يزداد بمعدل ٢٢ بالمئة سنوياً خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥. والإنتاج الرئيسي كان في الطب (معدل النمو السنوي ٣٤ بالمئة) ويلي ذلك الفيزياء (١٦ بالمئة).

ويبدو أن تنمية البحث والتطوير في بلدان مجلس التعاون الخليجي مستمرة ومن المحتمل أن تتخطّى نسب بلدان النمور، والتحدي الرئيسي لبلدان مجلس التعاون الخليجي في السنوات المقبلة سيكون إقامة ارتباطات بحث وتطوير قوية مع الاقتصاد الوطني والإقليمي. ويتوق جانب الطلب (الشركة السعودية للصناعة الأساسية (سابيك) وغيرها) إلى تنمية مثل هذه الارتباطات.

العراق

نشر العراق ١٨ بالمئة فقط بالنسبة إلى ما نشر في مصر. وعلى هذا فإن مقياس نشاط البحث قليل. وعلى سبيل المثال لم يكن هناك أي مؤسسة عراقية نشرت سبعين ورقة أو أكثر في عام ١٩٩٠ أو ما قبله. ومن أصل جامعات العراق السبع لم تنتج سوى ثلاث منها أكثر من خمسين ورقة منشورة في عام ١٩٨٩ ـ وكان إنتاج الجامعات الأربع الباقية: القادسية (١)، وصلاح الدين (١٨)، والمستنصرية (١٤)، وجامعة بغداد للتكنولوجيا (١٠). ونشرت ثلاثة معاهد تقنيّة إضافية: الحلة (١) وبغداد (٥)،

وإف. دي. ان. (F. D. N.) (١).

ومجلس البحوث العلمية هو المنظمة المظلة للبحث العلمي في العراق وقد أنتج ما مجموعه ٥٧ مساهمة من مراكز البحث التالية: مركز بحوث الزراعة والموارد المائية (لهذا المركز دوائر متخصصة في النخيل والتمور واستصلاح الأراضي والتربة): ١٥ بحثاً؛

وحدة البحوث الفلكية: ٣ بحوث؛

مركز البحوث البيولوجية (له دوائر متخصصة في علم الخلايا والصيدلة وعلم الأحياء المائية): ١٤؛

مركز بحوث البناء: ١؛

مركز البحوث الالكترونية: ٣؛

مركز بحوث البترول: ١٩؛

مركز الطاقة الشمسية: ٨؛

مركز الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية: ١.

ونشر مركز البحوث النووية ٢١ ورقة. وهنالك بضع دوائر حكومية ومركز البحوث الفضائية والفلكية (١) وعدد صغير من دوائر أخرى تعمل في البحث. ونشرت سبعة مستشفيات ما يتراوح بين ورقة وسبع أوراق لكل منها.

ولا شك في أن العراق لا يزال يملك بنية تحتية علمية ضعيفة.

الأردن

أسس الأردن خلال السنوات الخمس والعشرين الفائتة تسع جامعات وعدداً ملموساً من منظمات مكرسة للعلم والتقانة. وأنشأ في عام ١٩٧٠ الجمعية العلمية الملكية.

ويظهر من الجدول رقم (٣ ـ ٨) انه كان هناك ثلاث جامعات في الأردن تنشر أكثر من خمسين ورقة في العام. ويبدو أن إنتاج هذه الجامعات أخذ في الانخفاض منذ أواسط الثمانينيات. أما إجمالي الإنتاج في القطر فكان مستقراً.

وفي عام ١٩٩٥ كانت حقول البحث الرئيسية هي الطب (١٥ بالمئة) والعلوم الطبية (الطب والكيمياء الحيوية والصيدلة) ٢٠ بالمئة، وعلوم الزراعة والبحار (٩ بالمئة)، والكيمياء (١٥ بالمئة)، وعلوم الهندسة (الميكانيكية والكهربائية والمدنية والكيميائية) ٢٣ بالمئة.

وقامت منظمات أردنية بدراسات موسّعة لكل من القدرات القائمة في البحث والتطوير وفي الطلب على مثل هذه الخدمات. إلا أن الكثير من هذه الدراسات لا يزال يغلب عليه الطابع البدائي وينقصه العمق. وتنقص هذه الدراسات معلومات عن: العلاقة بين استثمار رأس المال، والاستشاريين والمقاولين واستخدام المقدرة ومعالجة وإنتاج التصميم والابتكار واقتصادات النشاطات الصناعية، والنوعية

والمستويات، والقوة العاملة، والتدريب، ومرونة الواردات والصادرات.

وهكذا فلا تزال هناك على الرغم من الجهود الواسعة والمتنوعة فجوات جدية في معرفة اقتصادات نشاطات تقنية مختلفة أو إنفاق القطاعيْن العام والخاص على استيراد الخدمات التقنيّة وتركيب هذه الواردات. وعندما تصبح العلاقات بين الاقتصاد الحقيقي والقدرات العلمية والتقانية بالقطر مفهومة بوضوح قد يصبح من الممكن للأردن تبنّي سياسات تقانية فعالة يمكن أن تكون عائداتها الاجتماعية والاقتصادية فورية.

وقام عبد الرزاق بني هاني وخليل حمد بدراسة ميدانية حول العقبات أمام البحث العلمي في الأردن. والحاجة إلى مثل هذه الدراسات الاختبارية واضحة: فلكل جامعة ولكل بلد وضعه الخاص وهكذا فإن قدراً كبيراً من العمل الاختباري مطلوب لإضفاء التناغم والتفاؤل على السياسات والممارسات. ودرس الباحثان العوامل الاقتصادية والإدارية والاجتماعية التي تعيق العاملين بالبحوث في أربع جامعات أردنية. ووجد الباحثان أن العوامل التالية هي المهيمنة(١٠):

- ذكر نحو ثمانين بالمئة من المستجوَبين عوامل اقتصادية مثل: غياب الحوافز، وضعف المخصّصات لشراء معدات البحث، والتسهيلات المحدودة للمكتبات وضعف منظومة الدعم.

- اشتكى باحثون في العلوم الإنسانية بشكل رئيسي من تسهيلات محدودة للمكتبات بينما قال باحثون في العلم والتقانة إنهم بحاجة إلى تسهيلات أوسع قبل أن يصبح بإمكانهم بدء أي بحث.

- أعطى تسعون بالمئة من المستجوَبين عوامل اجتماعية مثل عدم وجود أي عقاب ضد أولئك الذين لا يقومون بأي بحث على اعتبار ذلك عاملاً سلبياً رئيسياً؛ وأعطى نحو خمسين بالمئة التزامات اجتماعية ثقيلة كعائق أمام البحث العلمي.

ودرس الباحثان كذلك تقبُّل المجتمع لمواضيع البحث، وتوصلا إلى أنّ ستين بالمئة من الباحثين وجدوا أن معظم موضوعات البحث التي اختاروها للعمل عليها لم تجد قبولاً اجتماعياً وأن خمسين بالمئة وجدوا أن الباحث نفسه لم يجد أن عمله سيكون مفيداً اجتماعياً. وهذا التوصل غريب لأن للأستاذ في الجامعة الأردنية حرية جوهرية في اختيار بحوثه.

ووجد الباحثان أن العقبات الإدارية والسياسية أقل كثيراً من تلك الاقتصادية والاجتماعية، ودرسا الترابط بين إنتاج الباحث وأعباء التعليم ورتبة أعضاء هيئة التعليم والمشاركة في إدارة الجامعة. وكما هو متوقع وجد الباحثان أن الترابط كان

---

(١٠) عبد الرزاق بني هاني وخليل حماد، «المعوقات الاقتصادية والإدارية والاجتماعية للبحث العلمي: دراسة وصفية قياسية لحالة من الجامعات الأردنية،» **المستقبل العربي**، السنة ١٩، العدد ٢١٢ (تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٦)، ص ١٠٨ - ١١٥.

إيجابياً بين هذه الأمور كلها.

بلدان المغرب العربي

نشرت الجزائر وليبيا والمغرب وتونس ٦٥٥ ورقة في عام ١٩٩٠، و١,١٩٤ ورقة في عام ١٩٩٥. وكان مجموع إنتاج هذه البلدان أقل من إنتاج العربية السعودية، الذي بلغ ١,٢٤٠ في عام ١٩٩٥. وكان معدل النمو في السنوات الحديثة ١٠ بالمئة سنوياً. وبلدان المغرب دخلت متأخرة في البحث والتطوير ومعدل إنتاجها بالنسبة إلى الفرد أقل كثيراً من المعدلات العائدة إلى مصر وبلدان مجلس التعاون الخليجي.

وسجلت تونس من بين البلدان الأربعة أعلى معدل نسبة إنتاج بحث بالنسبة إلى الفرد الواحد. وكان إنتاج ليبيا أقل من إنتاج قطر التي لا يزيد سكانها على ١٠ بالمئة من سكان ليبيا البالغ عددهم ٥,٢٠٠,٠٠٠. ولن نتناول بمزيد من البحث ليبيا التي نشرت في عام ١٩٩٥ سبعاً وخمسين ورقة فقط.

والبحث في الطب كان بارزاً في إنتاج تونس فقط، حيث بلغ ١٥ بالمئة من مجمل الإنتاج في عام ١٩٩٥. وكانت نسبة العلوم الطبية والبيولوجية (البيولوجيا وعلم النبات وعلم الغذاء والطب وعلم المورّثات والكيمياء الحيوية والصيدلة) ٢٠ بالمئة من الإنتاج.

وكانت الكيمياء والفيزياء منطقتي البحث الرئيسيتين في الجزائر والمغرب وتونس حيث بلغت نسبتهما من إجمالي الإنتاج ٣٩ بالمئة.

وسنرى في الفصل التالي أن بلدان المغرب طورت مستوى ملموساً من التعاون الدولي في البحث العلمي يميّزها من البلدان العربية الأخرى.

الأساس المؤسساتي للبحث والتطوير

تجري البحوث بوجه عام في خمسة أنماط رئيسية من التنظيمات. وكل من هذه الفئات يتجاوب مع حاجة عريضة، ويبدو أن كل البلدان الصناعية ذات برامج البحث والتطوير الناضجة قد طورت بعض الاندماجات من المؤسسات الواردة في الجدول رقم (٣ ـ ٩).

وتضع كل من فئات التنظيمات الخمس هذه أهدافاً مختلفة وتتبنّى طرقاً ومعايير مختلفة بالنسبة إلى: اختيار برامج البحث، وتنظيم مشاريع البحث، وهياكل خطة العمل لموظفيها.

ويتوفر في البلدان الصناعية دعم ماليّ كاف لأساتذة الجامعات للقيام بالبحوث؛ والأساتذة ملتزمون بالتناوب بتعليم طلابهم وبالتقدم في حقول خبراتهم. والأساتذة غير مجبرين على الاختيار بين أعمال البحث والتعليم.

والنشر في مجلات مهنيّة مرموقة واعتراف نظرائهم بمقدرتهم المهنية هما الاهتمامان الرئيسيان للأساتذة. يضاف إلى ذلك أن هذين الاهتمامين يشكلان القاعدة

لهيكل العمل لهيئة التعليم في الجامعة، والوضع مختلف بشكل دراماتيكي في المجتمعات النامية حيث الموارد المالية والتسهيلات محدودة جداً في الغالب.

أكاديميات العلوم، عندما تقوم، هي تنظيمات وطنية واسعة تديرها وتعمل فيها قوة عمل علمية. ولا يوجد مثل هذه التنظيمات في البلدان العربية. وكان لمصر أكاديمية علوم لبعض الوقت، إلا أن عمل الأكاديمية المصرية لا يتوازى مع ما هو مفهوم بوجه عام أنه يتناسب مع هذا التعريف.

ويطلب من مؤسسات بحوث حكومية في الغالب القيام بدور مساند لدعم برامج مقررة اجتماعياً أو سياسياً. والهيكلية التنظيمية لمثل هذه المؤسسات هي في الغالب حكومية ورسمية في تصورها وإدراكها.

والعلماء في هذه المؤسسات نادراً ما يتمكنون من ترتيب أولوياتهم البحثيّة أو تبنّي نماذج عمل جديدة وغير عادية أو متابعة مشكلة تتجاوز ما هو محدد سلفاً في برنامج المؤسسة. وفي الوطن العربي يعهد بإدارة بعض هذه المؤسسات في الغالب إلى أشخاص غير أكفاء يتم تعيينهم على اعتبار سياسي. ومثل هذا الوضع يخلق مشاكل إضافية وتوترات بين الموظفين والإدارة.

الجدول رقم (٣ ـ ٩)

أنواع المؤسسات البحثية

البحث الأكاديمي	الجامعات ومؤسسات التعليم العالي الأخرى؛ معاهد البحث المرتبطة إدارياً بشكل وثيق مع الجامعات.
الأكاديميات العلمية	مؤسسات مرتبطة بمنظمات بحث وطنية: مثل الأكاديميات العلمية في البلدان الاشتراكية؛ والمركز الوطني للبحث العلمي في فرنسا؛ ومؤسسة ماكس بلانك في ألمانيا؛ وهيئات الطاقة الذرية ووكالات الفضاء الوطنية؛ . . .
المختبرات الحكومية/التعاونية	مؤسسات بحث تخدم قطاعاً للإنتاج: الزراعة، الصناعة، الخدمات العامة؛ . . .
مؤسسات في القطاع الخاص	يمكن أن تكون هذه المؤسسات مرتبطة بالصناعات الإنتاجية أو مؤسسات بحث مستقلة.
أنواع أخرى	منظمات توفر خدمات بحث تعاقدية: شركات استشارية، مختبرات بحث علوم تطبيقية، مختبرات تجارب وفحوص.

مؤسسات البحوث الصناعية: تحتاج الشركات في عالم الصناعة التنافسي إلى خدمات علمية في طاقات متنوعة، وتتطلب رقابة نوعية ومشاكل الإنتاج خدمات بحث وتطوير وتصميمات جديدة وتقييم لمواد جديدة وابتكار وتطوير منتوجات لأسواق جديدة، كل هذا يدعو إلى تنوع واسع في خدمات البحث والتطوير. وكان

الاتجاه خلال العقدين الماضيَيْنْ إقامة علاقة مفتوحة مع مختبرات البحث والتطوير في مختلف أرجاء العالم بعيداً عن مختبر البحث والتطوير المكتفي ذاتياً. وتشتري الشركات باستمرار خدمات البحث والتطوير وإنتاج البحث والتطوير لخفض كلفة نشاطاتها في الشركة وللتجاوب مع المنافسة. وتعمل الشركات الصناعية بموجب جداول دقيقة ولا يمكنها التعامل مع حل المشاكل إلا على مهل. وعلى هذا فإن أولويات البحث تتبدل باستمرار وتلعب دوراً مباشراً ومهماً في العمليات اليومية لمركز بحث وتطوير صناعي ناجح. والمنشورات والاعتبار المهني ليست عوامل رئيسية في ترقية الموظفين أو زيادة المرتبات. بل يقاس الإنتاج بالنسبة إلى حل المشاكل، وهذا هو المعيار الرئيسي لتقييم البرنامج والموظفين.

ولجأت بلدان مختلفة إلى تطوير تجميعات مختلفة لهذه المؤسسات. فالولايات المتحدة، على سبيل المثال، لم تطور نشاطات بحث وتطوير تحت رعاية أكاديمية علوم؛ بينما لجأت بلدان اشتراكية وفرنسا وألمانيا إلى ذلك. ولكن الولايات المتحدة طوّرت برامج واسعة تحت رعاية وكالة الفضاء الوطنية (NASA) وكذلك برنامج الطاقة الذرية. ويستهلك البحث والتطوير الحربي الأمريكي كتلة كبيرة من المجهود البحثي. ولكن هذا النشاط ينفذ جزئياً فقط في مختبرات القوات المسلحة. ويتم التعاقد على معظمه مع شركات صناعية وجامعات ومختبرات تديرها جامعات. وفي اليابان أخذت الصناعة القيادة في توفير تسهيلات ودعم للبحث والتطوير، أما الجامعات فمخصصاتها ضعيفة وتسهيلاتها محدودة.

وهكذا فليس هناك نموذج عالمي لتنظيم المجهود البحثي في مجتمع ما: وفي الواقع طوّر كلُ مجتمع تقاليده وطرقه الخاصة.

وعلى الرغم من أن تجميعات المؤسسات والتركيز عليها يختلفان من قطر إلى قطر فإن كل البلدان الصناعية يبدو أن لها بعض النشاط في كل من المناطق الخمس المذكورة في الجدول رقم (٣ ـ ٩). والبحث والتطوير في الوطن العربي يكاد يكون مقصوراً كليّاً على الجامعات ومراكز بحوث القطاع العام (بما في ذلك المستشفيات). والبحث الوحيد البارز في مؤسسة خاصة هو ذلك القائم في الجامعة الأميركية في بيروت وجامعة القديس يوسف (في بيروت) والجامعة الأمريكية في القاهرة. وهنالك أيضاً مراكز بحث اقليمية ودولية قليلة سيجري البحث فيها تحت الفئة رقم ٥: المختبرات الحكومية/التعاونية.

والمراكز الرئيسية للبحث العلمي في البلدان العربية هي الجامعات والمستشفيات، وتساهم مراكز البحث هذه بنسبة صغيرة من الإنتاج: في عام ١٩٨٩ نشر المركز القومي للبحوث في القاهرة ١٤٤ بحثاً بينما نشرت جامعة القاهرة ٣٧٧؛ وكذلك نشر معهد الكويت للأبحاث العلمية ٤٩ ورقة في مقابل ٣٥٦ ورقة من جامعة الكويت.

ومن الواضح أنه لا يزال يترتب إدخال أنواع وفئات متعددة من تسهيلات البحث في المنطقة.

المؤسسات الناشرة

يمكن تحليل النشاط العلمي في بلد ما بالمؤسسات المسؤولة عن إنتاج البحوث. وبعض هذه المؤسسات مستشفيات، ولذلك فهي غير مدرجة عادة كمراكز بحث وتطوير.

يتضمن الجدول رقم (٣ ـ ٨) مؤسسات نشرت خمسين ورقة أو أكثر. ويبين فحص للمعطيات المعروضة في الجدول أنه في عام ١٩٨٣ لم يكن هناك سوى ستة أقطار عربية فيها مؤسسة نشرت خمسين ورقة أو أكثر: مصر والعربية السعودية والكويت والعراق ولبنان والسودان. وبحلول ١٩٨٩ ارتفع عدد هذه الأقطار إلى ثمانية: انضم الأردن وتونس إلى المجموعة، وثلاثة أقطار فقط من بين الثمانية (مصر والعربية السعودية والكويت) كانت منتجة بارزة لمنشورات علمية.

وعانى قطران من الثمانية هما لبنان والسودان حرباً أهلية طويلة استمرّت لأكثر من عشر سنوات، ومن المثير للدهشة أنهما لا يزالان في قائمة الإنتاج العالي. ولا تنتج ليبيا وسوريا واليمن إنتاجاً علمياً جدياً؛ والأحوال المادية في هذه البلدان الثلاثة كانت أحسن منها في لبنان والسودان لسنوات عديدة. وهكذا فلا يمكن أن نعزو إنتاجها الضعيف في البحث والتطوير إلى عوامل اقتصادية. وفي عام ١٩٩٥ كان هنالك أحد عشر قطراً عربياً فيها مؤسسات نشرت خمسين ورقة أو أكثر.

وازداد عدد المؤسسات الناشرة لخمسين ورقة أو أكثر من ٧ في عام ١٩٧٧ إلى ١٢ في عام ١٩٨٣ و ٢٩ في عام ١٩٨٩، ثم انخفض إلى ٢١ في عام ١٩٩٠ و٢٦ في عام ١٩٩٥. ونشرت هذه المؤسسات ٤١ بالمئة من إجمالي الإنتاج في عام ١٩٧٧ وبلغت الذروة في عام ١٩٨٦ بنشر ٦٤ بالمئة من إجمالي الإنتاج، إلا أن إنتاجها انخفض من ثم إلى ٥٢ بالمئة في عام ١٩٩٥. والانخفاض بين ١٩٨٩ و١٩٩٠ يعود إلى انخفاض الإنجاز في: ٤ جامعات مصرية و٣ منظمات عراقية والجامعة الأميركية في بيروت.

وفي عام ١٩٧٧ نشرت ثلاث مؤسسات مصرية فقط نحو ١٠٥ ورقات لكل منها. وفي عام ١٩٨٩ نشرت عشر مؤسسات أكثر من مائة ورقة لكل منها، واثنتان من هذه المؤسسات نشرت أكثر من ثلاثمائة ورقة. وجدير بالاهتمام أن جامعة القاهرة فقدت في عام ١٩٨٩ موقعها كأكبر منتج عربي للبحوث لتحتله جامعة الكويت. وفي عام ١٩٩٥ نشرت خمس جامعات عربية أكثر من مائتي ورقة لكل منها: جامعتان في العربية السعودية وواحدة في الكويت واثنتان في مصر.

وارتفعت حصة المنتجين الرئيسيين في إجمالي الإنتاج العربي من ٤١ بالمئة في عام ١٩٧٧ إلى ٦٨ بالمئة في عام ١٩٨٩، بينما كانت هنالك في الوقت نفسه زيادة في عدد المؤسسات الناشرة لورقة أو أكثر.

ويتضح من المعلومات الواردة أعلاه أن النشاط العلمي أخذ يصبح في الأقطار الرئيسية المنتجة للبحوث مركزاً في بضع مؤسسات كبيرة. يضاف إلى ذلك أن معظم البحوث يجري في جامعات باستثناء بضعة مراكز بحث وتطوير أساسية في بضعة أقطار عربية.

ولا يزال كثير من البحوث ينجزها باحثون مستقلون يعملون لحسابهم في مؤسسات صغيرة: في عام ١٩٧٧ كان ٢٨ بالمئة من المنشورات من مؤسسات تراوح إنتاجها بين ورقة وخمس ورقات؛ وانخفضت هذه النسبة إلى ٢٠ بالمئة في عام ١٩٨٣ ولا تزال في حدود العشرين بالمئة.

ومن المفيد أن ندرس ببعض التفصيل قطرين (مصر والعراق) لتوضيح هذه الملاحظات.

الجدول رقم (٣ ـ ١٠)

نسبة الإنتاج العلمي المنتج في مؤسسات

تنشر ٥٠ ورقة أو أكثر

	١٩٧٧	١٩٨٣	١٩٨٦	١٩٩٠	١٩٩٥
المجموع من مؤسسات تنشر أكثر من ٥٠ ورقة	٥٤٧	١,٢٧٩	٢,٩١٤	٣,١٠١	٣,٦٨٨
عدد المؤسسات	٧	١٢	٢٢	٢١	٢٦
النسبة المئوية للإنتاج	٤١	٤٨	٦٤	٥٤	٥٢
المجموع من مؤسسات تنشر أكثر من ٢٠٠ ورقة	٠	٢٠٣	١٠٩٦	١٣٣٠	١٥٠٠
عدد المؤسسات	٠	١	٤	٤	٥
النسبة المئوية للإنتاج	٠	٦	٢٣,٤	٢٣,٣	٢١,٢

في عام ١٩٨٩ نشرت سبعمائة وثماني مؤسسة ورقة أو أكثر، وكان العدد الأكبر من هذه المؤسسات في مصر (١٦٥) يليه العربية السعودية (٩٦). وفي عام ١٩٧٧ لم يكن عدد مثل هذه المؤسسات يتعدى ٢٨٩؛ وقد ارتفع إلى ٤٠٧ في عام ١٩٨٣ وكان معدل النمو السنوي لعدد مثل هذه المؤسسات ثمانية بالمئة.

مقارنات دولية

بدأ البحث والتطوير في العالم الثالث يجد اهتمام الباحثين في الستينيّات. وكان الاهتمام موجهاً في البدء إلى الطرق والوسائل التي يمكن للعلم أن يساهم بها في تنمية العالم الثالث. وكان يُنظر إلى العالم الثالث كآخر حدود على الجنس البشري أن يجتازها قبل أن تسود العدالة الاجتماعية والسلام العالمي. ونتيجة هذه الاهتمامات المبكرة أصبح واضحاً أن انتشار وتأسيس القدرات العلمية في البلدان الحديثة الاستقلال كان أكثر صعوبة بكثير من المتوقع.

ومن المفيد مقارنة إنجاز البلدان العربية في العلم والتقانة، إفرادياً وجماعياً، بإنجاز بلدان العالم الثالث الأخرى.

ويتألف العالم الثالث من دول متنوعة اتّبعت كل منها سياسات مختلفة، وهكذا حققت مستويات مختلفة من الإنتاج. والمنتجون الرئيسيون للعلم في العالم الثالث هم الصين والهند والبرازيل. وهي البلدان الثلاثة الموحدة الأكبر. وكوريا الجنوبية بلد في العالم الثالث بذل حديثاً جهداً مصمماً وناجحاً في بناء قدراته في العلم والتقانة واستخدامها. وسنبحث في ما يلي موقع البلدان العربية بالنسبة إلى هذه الجماعات المختلفة وتحليل التشابهات والاختلافات.

ومن المفيد دراسة التغييرات في موقع الوطن العربي بين بلدان العالم الثالث خلال العقدين الماضيين. ويبيّن الجدول رقم (٣ ـ ١١) إنتاج عدة بلدان عربية إلى جانب إنتاج عدد من بلدان أخرى للأعوام ١٩٧٨ ـ ١٩٨٠. وهيمنة الولايات المتحدة الأمريكية واضحة. وجاءت الهند (التي حلت ثامنة بين كل البلدان) المنتج الرئيسي للأوراق العلمية في العالم الثالث منذ بدء جمع السجلات، وجاءت بعدها البرازيل. وكانت مصر (وجاء ترتيبها الثامنة والعشرين بين كل البلدان) ثالث أكبر منتج في العالم الثالث متقدمة كثيراً عن الصين ونيجيريا والمكسيك وكوريا الجنوبية وتركيا. وحلت كوريا الجنوبية في ١٩٧٨ ـ ١٩٨٠ في المرتبة الخمسين بين كل البلدان، وكان إنتاجها بالنسبة إلى الفرد الواحد ١٤ بالمئة بالنسبة إلى مصر. وتتبعها بقية البلدان العربية الباقية بنسب متسارعة.

وأضيف العمود الأخير من الجدول لتذكيرنا بالتنوعات في أعداد السكان في البلدان مدار البحث. ولو كان إنتاج كل البلدان العربية مجموعاً معاً لجاء ترتيبها التاسعة (بنسبة ٠,٤٨ بالمئة من الإنتاج العالمي) بعد الهند، ومتقدمة على كل بلدان العالم الثالث الأخرى.

ويتبيّن في الجدول رقم (٣ ـ ١٢) الإنتاج السنوي بالنسبة للفرد الواحد: ويبدو واضحاً من النتائج أن سجل البلدان العربية يقع في أعلى نقطة في العالم الثالث:

تسجل الهند ٢٦ نقطة، وتايوان ٣١ نقطة، في مقابل ١٧,٤ نقطة للوطن العربي بأجمعه. والفجوة بين البلدان الصناعية والبلدان النامية كبيرة بوضوح: والإنتاج بالنسبة للفرد الواحد في البلدان الصناعية يتراوح بين ٤٠ إلى ٦٠ ضعف ذلك في بلدان العالم الثالث.

ويتضح من الإنجاز العلمي والصناعي المعروف للبلدان المختلفة أن الفروقات في الإنتاج لا تعني الكثير. وعلى سبيل المثال، فعلى الرغم من أن للصين معدل إنتاج منخفضاً جداً بالنسبة للفرد الواحد فهي قوة نووية وفضائية، ومن المعروف أنها طوَّرت عدداً من تقانات مثيرة للاهتمام. وإنجاز الهند متوافق مع موقعها العلمي.
وبالمقارنة بذلك فإن الإنجاز الاقتصادي والصناعي للبلدان العربية أدنى كثيراً من سجلها في النشر: هذه المسألة يجري بحثها بالتفصيل في فصول تالية.
ومن المفيد كذلك مقارنة إنتاج البلدان العربية في العلوم الطبيعية المختلفة والرياضيات. ويبيِّن الجدول رقم (٣ ـ ١٣) هذا الأمر للفترة ١٩٧٨ ـ ١٩٨٠ بالنسبة لحقول الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة والرياضيات. وتبيِّن المعطيات أن العمل العلمي في الوطن العربي متركز بكثافة في الكيمياء حيث حصتها من المجموع العالمي ترتفع إلى ٠,٩٢ بالمئة (بالمقارنة بالموقع الإجمالي البالغ ٠,٤٨ بالمئة) بينما ينقبض هذا العمل العلمي في كل العلوم الأخرى، وهو الأدنى في الفيزياء حيث سجل ٠,٣٣ بالمئة من الإنتاج العالمي؛ وفي الرياضيات كان الإنتاج ١١٦ ورقة فقط في مدى عامين، أي بمعدل ٥٨ ورقة فقط سنوياً. وفي كل علوم الفيزياء وعلوم الحياة والرياضيات يبلغ معدل الإنتاج بالنسبة إلى الفرد الواحد في الولايات المتحدة حوالى خمسة وستين ضعف معدل إنتاج الوطن العربي، وفي الكيمياء ينخفض معدل إنتاج الولايات المتحدة بالنسبة إلى الفرد الواحد إلى خمسة عشر ضعفاً. ونشاطات بحوث بلدان العالم الثالث في الفيزياء والرياضيات هي بوجه عام أقل كثافة منها في الكيمياء. ويمكن التحجج بأن كلفة البحوث في الفيزياء أعلى منها في الكيمياء؛ ومع ذلك فإن البحث في الرياضيات يتطلب الكلفة الأقل من جميع البحوث الأخرى. ومع ذلك فإن مستوى النشاط منخفض. وحتى في الهند فإن حصتها من المنشورات في الرياضيات تنخفض إلى ٢,٩٤ بالمئة من الإجمالي العالمي بينما حصتها الشاملة تبلغ ٣,١٥ بالمئة.
وتجدر ملاحظة أن البحوث في علوم الحياة تحتل نحو ٥٠ بالمئة من إجمالي النشاط البحثي، وهي بالمقارنة بالنشاطات في البلدان الصناعية تعتبر ذات مستوى منخفض.

البحوث في الفيزياء في البلدان الصناعية تعتبر مركزية بالنسبة إلى مد النشاط الصناعي الراهن بمقومات الحياة، بينما يقع المستقبل في علوم المعلوماتية (ومن ثم الرياضيات) وعلوم الحياة. وإنجاز البلدان العربية، وتشاركها في ذلك بلدان العالم الثالث الأخرى، يبيِّن أنها ضعيفة في العلوم الحاسمة الأهمية لعالم اليوم والعلوم

الحاسمة للمستقبل. وبعبارة أخرى فإن هذه البلدان لم تقم بعد بالانتقال إلى علوم آخر القرن العشرين وتقانته.

الجدول رقم (٣ ـ ١١)
إنتاج النشر لبلدان مختارة (١٩٧٨ ـ ١٩٨٠)
(إنتاج سنتين)

التصنيف	البلد	عدد المنشورات	النسبة المئوية من المجموع العالمي	السكان إحصاء ١٩٨٠ (بالملايين)
١	الولايات المتحدة	٤٠٧,٧٢٦	٣٦,٣٢	٢٢٩
٨	الهند	٣٥,٣٢٢	٣,١٥	٦٧٦
٢٧	البرازيل	٤,١٤٢	٠,٣٧	١٢١
٢٨	مصر	٢,٩٢٤	٠,٢٦	٤٣
٣٢	الصين	٢,٤٥٧	٠,٢٢	١,٠٥٠
٣٣	نيجيريا	٢,٢١٧	٠,٢٠	٧٩
٣٧	المكسيك	١,٧٣٦	٠,١٥	٧١
٣٩	تايوان	١,٠٦٠	٠,٠٩	١٧
٤٢	تركيا	٧٣١	٠,٠٧	٤٥
٤٨	العراق	٥١٧	٠,٠٥	١٣
٤٩	العربية السعودية	٤٦٨	٠,٠٤	٩
٥٠	كوريا الجنوبية	٣٥٤	٠,٠٣	٣٨
٥٤	السودان	٢٦٠	٠,٠٢	١٩
٥٥	لبنان	٢٢١	٠,٠٢	٣
٥٧	الكويت	٢١٨	٠,٠٢	١,٤
٦٣	تونس	١٨٦	٠,٠٢	٦,٥
٦٦	الجزائر	١٥١	٠,٠١	١٩
٦٧	المغرب	١٥١	٠,٠١	٢٠
٧١	ليبيا	١٢٥	٠,٠١	٣
٧٦	الأردن	١٠٧	٠,٠١	٣
٩٦	الإمارات العربية المتحدة	١٨	٠,٠٠	٠,٧
٩٨	الصومال	١٥	٠,٠٠	٥
١٠٢	سوريا	١٤	٠,٠٠	٩
التصنيف الجديد: ٧	المجموع العربي	٥٣٧٥	٠,٤٨	١٥٥

المصـــــدر: T. Braun [et al.], «Facts and Figures on the Publication Output and Citation Impact of 107 Countries as Reflected in ISI's SCI Data Base, 1978 - 1980,» paper presented at: The International Workshop to Assess the Coverage of the Scientific Output of the Third World, ISI, Philadelphia, USA, July 1985.

الجدول رقم (٣ ـ ١٢)
معدل إنتاج المنشورات العلمية السنوي بالنسبة إلى الفرد
(المعدل للفترة ١٩٧٨ ـ ١٩٨٠)

البلد	الإنتاج السنوي بالنسبة إلى المليون
الولايات المتحدة	٨٩٠,٠
الهند	٢٦,١
البرازيل	١٧,١
مصر	٣٤,٠
الصين	١,٢
نيجيريا	١٤,٠
المكسيك	١٢,٢
تايوان	٣١,٢
تركيا	٨,١
العراق	١٩,٩
العربية السعودية	٢٦,٠
كوريا	٤,٧
السودان	٦,٩
لبنان	٣٦,٩
الكويت	٧٧,٩
تونس	١٤,٦
الجزائر	٤,٠
المغرب	٣,٨
ليبيا	٢٠,٩
الأردن	١٧,٩
الإمارات العربية المتحدة	١١,٣
الصومال	١,٥
سوريا	٠,٨
المجموع العربي	١٧,٣

المصدر: معتمدة على المعطيات الواردة في الجدول رقم (٣ ـ ٦).

الجدول رقم (٣ ـ ١٣)

إنتاج المنشورات في العلوم الطبيعية

(١٩٧٨ ـ ١٩٨٠)

البلد	الكيمياء	الفيزياء	علوم الحياة	الرياضيات
الولايات المتحدة	٣٢٣٠٢	٥٨٧٤٢	٢٥٠٩٤١	١١٨٩٥
الهند	٨٧٩٢	٦٥٩٢	١٣٤١٤	٨٦٠
البرازيل	٣٧٩	٩٦٣	٢١٦٧	١٢١
مصر	١٠٢٤	٢٧٢	١٢٠٣	٢٦
الصين	١٥٣	٧٩٧	٩٢٢	٥٢
نيجيريا	١٦٦	١٤٧	١٧١٣	٣٩
المكسيك	١٣٧	٣٨٠	١٠٥٤	٢٨
تايوان	٢٠٨	١٧٥	٤٠١	٨٥
تركيا	٧٦	١٤٠	٣٢٩	١٩
العراق	١٢٠	٧٠	٢٦٧	٣
العربية السعودية	٨٤	٧٥	١٧١	٢٤
كوريا	٧٤	٨٦	١٠٣	١١
السودان	١٥	١٠	٢٠٤	٥
لبنان	٢٥	٢٩	١٤٨	٨
الكويت	٥٥	٣٠	٩١	١٤
تونس	٣٧	١٥	١٠٥	١٢
الجزائر	٣٤	٢٧	٧١	٣
المغرب	١٦	١٥	٩٣	٧
ليبيا	١١	٢٩	٥٢	٩
الأردن	١٤	١٣	٦٤	٥
الإمارات العربية المتحدة	١	٣	١١	—
الصومال	١	٠	١٤	—
سوريا	١	١	١١	—
المجموع العربي	١٤٣٨	٥٨٩	٢٥٠٥	١١٦
حصة العرب في الإنتاج العالمي	٠,٩٢	٠,٣٣	٠,٤٠	٠,٤٠

المصدر: معتمدة على المعطيات الواردة في الجدول رقم (٣ ـ ٦).

عززت حكومة الهند منذ الاستقلال تطوير وتطبيق العلم والتقانة. وقدم العلماء الهنود مساهمات مهمة إلى العلم في العالم. وقد جذب هذا الإنجاز تحليل سياسة البحث. وسعى بعض العلماء الهنود إلى تطوير علوم وتقانة تطبيقات مباشرة وفورية بينما سعى آخرون إلى متابعة حقول ذات أهمية علمية دولية. وواقع أن الهند بلد كبير

جعل مثل هذه المساعي ممكنة.

ويتوصل سوبيا آرونشالام إلى أن العلماء الهنود مهتمون بمشاكل وتقنيّات لم تعد مناسبة[١١]. ويجد كذلك أن العلماء الهنود ينشرون نصف إنتاجهم في مجلات هندية لا تكاد تقرأ أو تقتبس دولياً.

ويتوصل أوجين غارفيلد (Eugene Garfield) مؤسس I. S. I. إلى أن معدل الاستشهاد بالنسبة إلى المقالة يختلف من بلد إلى بلد. والأوراق الهندية تنال معدلاً منخفضاً يبلغ ١,١ استشهاد للورقة بالمقارنة مع معدل ٢,٣ للورقة للعالم الثالث. وحصل بعض المساهمين العلميين الصغار على معدل استشهاد يزيد على ٤ في مقابل ٦,٩ للولايات المتحدة و٧,٦ للبلدان الاسكندنافية[١٢].

ويبيّن الجدول رقم (٣ ـ ١٤) التغييرات في معدل الإنتاج العلمي لبلدان مختارة خلال الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٩٥. ونلاحظ التغييرات الدراماتيكية في الإنتاج من الصين وكوريا الجنوبية: زادت الصين إنتاجها أحد عشر ضعفاً بينما زادته كوريا الجنوبية أربعة وعشرين ضعفاً. وتمكن الوطن العربي من زيادة إنتاجه بعامل ٢,٤.

الجدول رقم (٣ ـ ١٤)

معدل النشر في بلدان مختارة

البلد	السكان (بالمليون) ١٩٩٣	١٩٨١	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥
الوطن العربي	٢٧٠	٢,٩٦٦	٤,٠٠٩	٥,٧٢٨	٥,٥٨٨	٥,٥٨٤	٥,٥٦٨	٦,٥٩٤	٧,١٣٩
البرازيل	١٥٦,٥	٢,٤٥١	٢,٩٦٠	٣,٨٨٥	٤,١٩٤	٤,٧٩٩	٤,٨٤٩	٥,٣٤٠	٦,٦٣٤
الصين	١,١٧٨	١,٥٣٥	٣,٧٠٧	٨,٢٥٩	٨,٠٢٤	٩,٣٩٢	٩,٧٣٣	١٠,٣٦٢	١٣,٠٢٠
الهند	٨٩٨	١٥,٢٢٠	١٣,٦١٨	١٤,٦٧٠	١٥,٥٢٨	١٥,٤٤٧	١٥,٤٠٠	١٥,٨٢٦	١٦,٦٠٦
كوريا الجنوبية	٤٤,١	٢٥٦	٦٨١	١,٨٦٣	٢,١٠٢	٢,٥٧٥	٣,٢٥٥	٤,٢٨٦	٦,٣٥٣
فرنسا	٥٧,٥	٢٨,٥٣١	٣٤,١٣٧	٣٦,١٠٩	٣٦,٠٣٠	٣٩,٤٢٧	٤١,٤٥٢	٤٤,١٤١	٤٨,٢٩٦
هولندا	١٥,٣	٨,٦٦٧	١١,٩٦٥	١٤,٢٥٤	١٤,٠٧٤	١٥,٤٣١	١٦,٧٩٩	١٧,٨٤٤	١٩,١٥٦
سويسرا	٧,١	٨,٥٣٤	٩,٩٨٥	٩,٦٠١	٩,٦٦٠	١٠,٨٢٤	١١,٥١٦	١٢,٦٣٧	١٣,٣٣١

يتبع

(١١) Subbiah Arunachalam, «Citation Counts as Indicators of the Science and Technology Capacity of Third World Nations,» paper presented at: Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Los Angeles, 26-31 May 1985.

(١٢) Eugene Garfield, «Mapping Science in the Third World,» *Science and Public Policy,* vol. 10, no. 3 (1983), pp. 112-127.

تابع

البلد	السكان (بالمليون) ١٩٩٣	معدل إنتاج المنشورات بالنسبة إلى المليون							
		١٩٨١	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥
الوطن العربي	٢٧٠	١١	١٥	٢١	٢١	٢١	٢١	٢٤	٢٦
البرازيل	١٥٦,٥	١٦	١٩	٢٥	٢٧	٣١	٣١	٣٤	٤٢
الصين	١,١٧٨	١	٣	٧	٧	٨	٨	٩	١١
الهند	٨٩٨	١٧	١٥	١٦	١٧	١٧	١٧	١٨	١٩
كوريا الجنوبية	٤٤,١	٦	١٥	٤٢	٤٨	٥٨	٧٤	٩٧	١٤٤

الاستشهاد بالبحوث

معدل الاستشهادات بالمنشورات العلمية من بلدان العالم الثالث منخفض بوجه عام بالمقارنة بمعدلات الاستشهاد بمنشورات من البلدان الصناعية.

ويجد المرء حتى ضمن بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي اختلافات جوهرية في معدل الاستشهادات: ويعود ذلك إلى حواجز لغوية وإلى حقيقة أن الولايات المتحدة هي المركز الرئيسي للبحوث العلمية، وأن اللغة الانكليزية هي اللغة المشتركة للعلوم.

وجمع براون (Braun) وآخرون معطيات عن العدد الإجمالي للمنشورات وحللوها وكذلك لإنتاج البحوث في كلّ من الحقول العلمية: الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة والرياضيات[١٣].

ويلخص الجدول رقم (٣ ـ ١٥) معلومات براون وزملائه عن معدلات الاقتباس والاستشهادات بالنسبة إلى إجمالي الإنتاج وبالنسبة إلى أربعة حقول. ويضم الجدول بضعة بلدان صناعية ونامية مختارة للمقارنة.

ومعدلات الاستشهاد للبلدان العربية هي بوجه عام أدنى من معدلات البرازيل وكوريا وتايوان والمكسيك. ويعود السجل الضعيف في معدلات الاستشهاد بعلوم الحياة على الأرجح إلى حقيقة أنه ليس هناك سوى عمل قليل في المساحات المتقدمة من بيولوجيا الجزيئيات، وأن معظم العمل هو في حقول تقليدية مهجورة.

والمعدل الأفضل للمنشورات العربية هو في الكيمياء: حيث تسجل ستة بلدان عربية استشهاداً أو أكثر بالنسبة إلى الورقة الواحدة. ويأتي إنجاز مصر وهي أكبر ناشر عربي أسوأ من معظم بلدان العالم الثالث باستثناء الصين.

---

(١٣) T. Braun [et al.], «Facts and Figures on the Publication Output and Citation Impact of 107 Countries as Reflected in ISI's SCI Database, 1978-1980,» paper presented at: The International Workshop to Assess the Coverage of the Scientific Output of the Third World, ISI, Philadelphia, USA, July 1985.

ولاحظ كيلي (Kealey)[(١٤)] أن هنالك علاقة مباشرة بين المؤشر النسبي للاستشهاد بمنشورات بلد ما والدخل بالنسبة للفرد الواحد فيه. وبعبارة أخرى فإن هناك علاقة مباشرة بين نوعية المنشورات والدخل القومي. ويعتقد أن هذه العلاقة تعود إلى مستوى تمويل البحث والتطوير: كلما زاد التمويل ارتفعت نوعية الإنتاج البحثي.

الجدول رقم (٣ ـ ١٥)
معدلات الاستشهاد بالحقل والبلد

البلد	المعدل الفعلي للاستشهاد بالنسبة للورقة	معدل الاستشهاد: الفيزياء	معدل الاستشهاد: الكيمياء	معدل الاستشهاد: علوم الحياة	معدل الاستشهاد: الرياضيات
الولايات المتحدة	٣,٨٢	٤,٤٨	٤,٣٢	٤,٠٦	٠,٨٦
الهند	٠,٨٠	٠,٩٩	٠,٩٨	٠,٧٣	٠,٢٨
البرازيل	١,٣٣	١,٨٠	١,٦٩	١,٢٨	٠,٤٥
مصر	٠,٦٠	٠,٥٤	٠,٦٩	٠,٥٨	٠,١٥
الصين	٠,٤٣	٠,٣٦	٠,٦٠	٠,٣٥	٠,٦٢
نيجيريا	٠,٦٧	٠,٨٠	١,٠٩	٠,٦٥	٠,٢٨
المكسيك	١,٩٣	٢,٩١	١,٢٧	١,٨٣	٠,٧٥
تايوان	١,٤٤	١,٤٧	١,٢٣	١,٨٥	٠,٦٩
تركيا	١,٠٠	١,١٩	١,٣٨	٠,٩٢	٠,٢٦
العراق	٠,٦٧	٠,٧١	٠,٩٠	٠,٥٧	٠,٠٠
العربية السعودية	٠,٧٥	١,٢٠	١,٠٢	٠,٦٤	٠,٢٩
كوريا	١,٥١	١,٧٨	١,١٨	٢,٠٥	٠,٣٦
السودان	٠,٦٠	٠,٧٠	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٠
لبنان	٠,٩٩	٠,٩٣	١,٢٤	٠,٩٧	٠,١٣
الكويت	١,٠٣	١,٥٣	١,٢٥	١,٠٥	٠,٠٧
تونس	٠,٧٨	٠,٨٠	١,٣٥	٠,٦٦	٠,٥٠
الجزائر	٠,٨٧	٠,٧٤	١,٢٧	٠,٨٦	٠,٠٠
المغرب	٠,٥٨	٠,٩٣	٠,٧٥	٠,٥٢	٠,٥٧
ليبيا	—	—	٠,٩١	٠,٤٨	٠,٣٣
الأردن	٠,٦٥	٠,٥٤	٠,٨٦	٠,٧٠	٠,٠٠
الإمارات العربية المتحدة	—	٠,٣٣	٠,٠٠	٠,٢٧	—
الصومال	٠,٢٠	—	٢,٠٠	٠,٠٧	—
سوريا	—	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٩	—

المصدر: المصدر نفسه.

---

(١٤) Terrence Kealey: «You've All Got It Wrong,» *New Scientist* (29 June 1996), pp. 23-29, and *The Economic Laws of Scientific Research* (Houndmills, Basingstoke, Hamsphere: Macmillan Press; New York: St. Martin's Press, 1996).

مـنـاقشة

إن إنتاج البحث في الوطن العربي آخذ في التوسع والتنوع. وهنالك دليل نوعي وسطحي ملموس (بعض هذه المعلومات مقتبس في الفصل الخامس) على أن البحث والتطوير المحلي ساهم في الاقتصاد الوطني وتحسين صحة السكان. وليس هنالك حتى الآن دراسات منتظمة حول هذه الناحية المهمة. ومثل هذه الدراسات تتطلب حقل عمل واسعاً وجمع معلومات، ولم يوفر حتى هذا التاريخ أي فريق الموارد للقيام بهذا النوع من البحث.

ويجدر هنا إعطاء بعض تعليقات عامة على: مقياس نشاط البحث والتطوير وتقارب معظم البلدان العربية مع متوسط الإنتاج بالنسبة إلى الفرد الواحد في مصر والتباعد السريع لبلدان مجلس التعاون الخليجي من المتوسط العربي؛ ومناطق النشاط البحثي الرئيسي.

مقياس إنتاج البحث والتطوير وتقادم القدرات العلمية البشرية

إن معدل إنتاج سنوي بنحو ستة آلاف ورقة هو منخفض إذا أخذنا في الاعتبار ان هنالك نحو خمسين ألف عالم بمستوى دكتوراه في الوطن العربي. وهذا العدد يمكن أن يصار إلى زيادته بسهولة وبسرعة في سياق تبنّي إجراءات لخفض نزيف العقول العربية.

ولدى البلدان العربية، من الناحية النظرية، قوة عمل بحثية كبيرة غير مستخدمة. إلا أنه علينا أن نتذكر أن الفترة الزمنية التي تلزم لتحلل نصف قدرات العالِم ـ إذا ما تم وضع هذه القدرات بعيداً عن الاستعمال ـ هي خمس سنوات في أقصى الحدود. أي أن نصف العلماء غير الناشطين في البحث يصبح مهملاً كل خمس سنوات و«معطوباً نهائياً»: يصبح من غير المحتمل أن يتمكنوا من العمل في البحث في المستقبل حتى لو أصبحت الموارد متوفرة. وعلى هذا فإن العلماء الذين لم ينجزوا بنجاح أي بحث لخمسة عشر عاماً يستبعد كثيراً أن يتمكنوا من القيام بذلك في المستقبل، وتهدر استثمارات كبيرة في تعليم أشخاص واعدين عن طريق هذا الإهمال.

ولاحظ برايس (Price) أن كل عالم باحث عامل ينتج، في المعدل، ورقة كل عام. وبالنسبة إلى الأوراق المشتركة التأليف فإن العدد ينقسم على اثنين وهكذا بالنسبة إلى أعداد أكبر من المؤلفين للورقة الواحدة. ويلاحظ برايس أيضاً أن هذه هي الحال، على ما يبدو، بالنسبة إلى منشورات الفيزياء في عام ١٩٠٠ وبالنسبة إلى أعضاء الجمعية الملكية خلال القرن السابع عشر. ويتبيّن بالمقارنة أن نسبة كبيرة من الأشخاص الذين ينشرون ورقة واحدة لا يعودون إلى النشر من جديد أبداً. ومعظم العلوم إنما هي

نتيجة نسبة صغيرة نسبياً من العلماء(١٥).

وعرّف برايس كذلك عدداً من علاقات أخرى بين إنتاج نشر الأقطار وإجمالي ناتجها الوطني وسكانها: وهنالك علاقة مشتركة عالية بين متوسط الدخل بالنسبة إلى الفرد وإنتاج البحوث بالنسبة إلى الفرد.

ومن المحتمل جداً أن تكون مرتّبات الأساتذة الجامعيين في البلدان العربية مقرراً رئيسياً لإنتاج البحوث. ومقياس رواتب أساتذة الجامعات في بلدان مجلس التعاون الخليجي كاف لتمكين الأستاذ من العيش على دخله من جامعته. وقد ساهم هذا في زيادة إنتاجية أساتذة الجامعات في بلدان مجلس التعاون الخليجي.

وعلى سبيل المثال، فإن مقياس مرتب أساتذة الجامعات في الأردن في السبعينيّات وأوائل الثمانينيّات كان كافياً، وقد انعكس هذا في تزايد سريع في إنتاج البحث والتطوير. وفي أواخر الثمانينيّات حصل انخفاض في القوة الشرائية. وقد اضطر الأساتذة تبعاً لذلك إلى العمل في غير مجال مما أدّى إلى خفض الوقت المتوفر للبحث. وهذا بالطبع سبب رئيسي يعيق نشاطات البحث والتطوير في بلدان عربية متعددة مثل مصر وسوريا ولبنان.

النوعية والسداد

لم تقم هنالك حتى الآن أية جهود وطنية أو إقليمية لتقييم نوعية وسداد البحث والتطوير العربي، ويستدعي تحسين النوعية والسداد تحسينات جوهرية في الخدمات الداعمة والتمويل. واستمرار الحالة الحاضرة للأمور يمكن أن تكون مأساوية: جامعات عربية غير قادرة على متابعة مناطق علمية راهنة بسبب نقص التمويل. وهذا يعني أن نوعية وسداد التعليم التقني والعلمي يجرجران أذيالهما وراء المستويات العالمية. ومتابعة البحث والتطوير في المناطق الجديدة من بيولوجية الجزيئيّات والرياضيات وتقانة المعلوماتية وعلوم المواد هي في مستوى محدود جداً.

يضاف إلى ذلك أن تنمية البحث والتطوير في العلوم التطبيقية ذات الصلة المباشرة والفورية للبلدان العربية هي أيضاً على مستوى صغير. وهنا نذكر أن علوم الجيولوجيا والهندسة المدنية والكيماوية والميكانيكية وعلوم الإدارة وعلوم الصيدلة لا تزال على مستوى صغير متخلّف جداً عن المتطلبات الراهنة.

غياب العمل كفريق والافتقار إلى الاستمرارية

وهناك ناحية مهمة أخرى من العلوم العربية هي أنها موزعة كثيراً وتفتقر إلى هياكل العمل كفريق والاستمرارية، وحتى المؤسسات الأكثر نشراً في العربية السعودية

(١٥) Derek J. de Solla Price, in: *Scientia Yugoslavica,* vol. 6, nos. 1-4 (1980), pp. 45-65.

ومصر والكويت ليس لديها سوى بضع فرق بحث أساسية تعمل بشكل استمراري في مناطق بحث محددة. وتركيب العلوم والتقانة العصرية معقد إلى درجة يصبح معها الانخراط الطويل الأمد ضرورياً إذا أراد المرء أن يقدم مساهمات بارزة.

اندماج البحث والتطوير بالاقتصاد الوطني والإقليمي

هنالك حاجة ملحة لدمج البحث والتطوير بالاقتصاد الوطني والإقليمي. وما لم يساهم البحث والتطوير في إجمالي الناتج الوطني العربي ستظل الفرصة قليلة لرؤية تغير في وضع العلم العربي. ومن الواضح أن هنالك استخداماً قليلاً جداً للبحث والتطوير العربي الراهن داخل كل قطر وكذلك على مستوى الإقليم.

وتتعزز الاستفادة من عمل البحث التطبيقي عندما تكون للعلماء روابط بمؤسسات استشارية ووكالات تخطيط حكومية ومؤسسات صناعية وما شابه، تتولد عبرها المعرفة ويجد فيها البحث والتطوير طريقه إلى التطبيق.

وهنالك شرط ضروري لتطبيق البحث والتطوير وهو وجود روابط قوية بين أسرة البحث وبين الصناعة وشركات المقاولات والمؤسسات الاستشارية. ولا يمكن قيام مثل هذه الروابط القوية إلا ضمن منظومة علوم وتقانة متماسكة وفعالة.

وسيتبيّن في الفصل الرابع أن هنالك تعاوناً قليلاً بين الأقطار العربية في العلوم، إن كان هنالك أي تعاون. ومدى البحث والتطوير والأعداد الكبيرة من العلماء العرب توفر إمكانية الحصول على معدلات عالية من النمو الاقتصادي إذا ما اتّبعت سياسات تقانية ملائمة في الوطن العربي.

ولقد بحثت في الفصلين الخامس والسادس حقيقة أن الأقطار العربية تستخدم بإسراف طريقة المشاريع الجاهزة (المفتاح باليد) في التخطيط والتطبيق لمشاريع القطاع العام. وهذا الأمر يقطع تيارات القدرات والمنظمات المحلية.

والاستخدام الكثيف لطريقة المشاريع الجاهزة تجعل من المستحيل على القوة العاملة العلمية العربية المنخرطة في بحوث عملية وتطبيقيّة تقديم مساهمات مفيدة إلى الاقتصاد الوطني.

الفصل الرابـع

التعاون الإقليمي والدولي

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى وصف وتقييم مدى التعاون العربي ـ العربي المتبادل للعلماء العرب وكذلك تعاونهم على المستوى الدولي. وسيقدم الفصل أولاً تقديماً عاماً للموضوع ومن ثم يركّز الانتباه على المشاركة بين العلماء كما هو مُعرب عنها في أوراق أو منشورات مشتركة التأليف. والتعاون البحثي القوي والفعال في العلم ينتهي في عمل منشور. وهكذا فإن تحليل مثل هذه المنشورات المشتركة التأليف يوفر مؤشراً على التعاون.

وسندرس كذلك شكلاً آخر من التعاون: المشاركة في مؤتمرات اقليمية ودولية. والعالم الذي يحضر مؤتمراً يصبح متوفراً له الاتصال وجهاً لوجه بعلماء آخرين، ويكون بذلك قد تبنّى موقفاً تعاونياً. وسنبحث في هذا الفصل بالتفصيل في التعاون بين العلماء العرب قياساً على مشاركتهم في اجتماعات علمية منظمة في أي قطر عربي منفرد، وندرس كذلك مدى مشاركة العلماء العرب في مؤتمرات دولية عُقدت خارج الوطن العربي.

ويتطلب المسلك الصحيح للبحث العلمي التبادل المستمر للمعلومات والأفكار بين الباحثين. وعملية التبادل هذه تدخل فيها اتصالات بين العلماء في حقول تخصصهم. ويقال إن علماء البحث في كل فرع من العلم يشكلون «كلية غير مرئية»، ويستخدم هذا الاسم للدلالة على أن كل فريق من العلماء في كل فرع يشكل شبكة عمل معنية بمجموعة معينة من نشاطات البحث. وهنالك اتصالات مباشرة رسمية وغير رسمية وشخصية ومواصلات ضمن كل شبكة عمل. وبحثت كرين (Crane) مساهمات هذه «الكليات غير المرئية» بالتفصيل(١). وهذا يعني مشاركة بين العلماء في مسلك البحث وكذلك اتصالات شخصية مباشرة خلال مؤتمرات دولية.

---

(١) Diana Crane, *Invisible Colleges; Diffusion of Knowledge in Scientific Communities* (Chicago, IL: University of Chicago Press, [1972]).

وحقيقة أن الموضوعات نفسها أو تلك المتصلة بها يجري البحث فيها في آن واحد من قبل علماء متعددين في بلدان مختلفة تقود إلى تعاون وتنافس بين المجموعة العلمية. وتأتي المنافسة من حقيقة أن الباحثين يتنافسون لحل مشاكل متشابهة. وهذا التنافس مركزي لرفاه المشروع العلمي وصحته. والتنافس الدولي حاسم بالنسبة إلى الاعتراف بالموهبة ونوعية الإنجاز، وهو كذلك يقرر طاقة كل قطر على دعم عملية الإبداع وحمايتها من النزول إلى مستوى متواضع.

والمشاركة في المعرفة تسرّع عمليات البحث وتساهم في تحسين نوعية الإنتاج وتعزز الإنتاجية العلمية الوطنية.

وتوفر المشاركة العلمية أيضاً آلية لنشر المعلومات العلمية عبر الحدود الدولية. وجدير بالملاحظة أن المعلومات العلمية يمكن استخدامها بلا نهاية مرات عديدة من دون خسارة في فاعليتها. والعلم، في الواقع، يتحسن بالاستخدام.

وعملية المشاركة بين الشعوب والأوطان في العلم والتقانة لا يمكن التوسط بها إلا عن طريق علماء البحث. وهكذا يمكن لبلدٍ بنشاط بحثي محدود أن يستمد فائدة من الكمية الهائلة من المعرفة العلمية المتوفرة إذا كان لعلماء ذلك البلد وصول إلى هذه المعرفة.

وفي عام ١٩٩٥ لم تنشر سوى مصر والعربية السعودية أكثر من ألف ورقة علمية. وعلى هذا فإن كل البلدان العربية تعاني صغر حجم جماعة البحث فيها. وفي مثل هذه الأحوال يمكن للتعاون الدولي أن يساهم في تطوير الأعراف الوطنية للإنجاز العلمي وأن يوفر علماء للمشاركة في عمليات مراجعة حكيمة للمنح والترقيات(٢).

إلا أن للتعاون الدولي أيضاً مساوئه؛ قد يتعرض عدد قليل من علماء معرّضين للعلم الدولي من دون قاعدة متينة في الداخل لخطر الانجراف بعيداً عن بذل الجهد الضروري لإقامة جسور بينهم وبين مؤسسات وطنية وقضايا وطنية ذات أولوية. وهذه صعوبة خطيرة مثلها مثل غياب التنافس وانخفاض الابتكار.

وبعبارة أخرى فإن العالِم في مجتمع نام يجازف إما بالتحجر في عزلة أو في أن يصبح غير ذي صلة بمجموعته الوطنية. وهكذا يواجه العالِم تحديات ومسؤوليات متعددة. وتدعو هذه التحديات إلى حلول خلاّقة: صمام الأمان الوحيد هو تعزيز اندماج العالِم في منظومة علم وتقانة وطنية، ومن ثم عبر هذه المنظومة إلى أسرة العلم الدولية.

---

(٢) Thomas Schott, «Scientific Productivity and International Integration of Small Countries: Mathematics in Denmark and Israel,» *Minerva*, vol. 25, no. 2 (1987), pp. 3 - 20.

وسنحاول أيضاً في هذا الفصل تقدير المدى الذي يتعاون فيه العلماء العرب فيما بينهم. ومثل هذا التعاون هدف يكثر الإعلان عنه في معظم الأقطار العربية. وانه لتوقع منطقي أن تسعى البلدان العربية إلى التعاون بشكل كثيف فيما بينها ومع المجموعة الدولية للتعويض من المستوى الصغير لنشاطها العلمي. وبعبارة أخرى فإن تبادل الخبرات مع أقطار شقيقة هو في مصلحة كل قطر عربي.

أدوات للتعاون الإقليمي والدولي

يتطلب التعاون الإقليمي والدولي أدوات متنوعة. ويعتمد إنجاز العلماء كثيراً على نوعية وصولهم إلى معلومات ذات صلة بالموضوع وحديثة. ويجب تأمين هذه المعلومات بطرق عديدة مختلفة، من الكتب ومن الدوريات ومن مناقشات مع زملائهم من العلماء. ونمت خلال القرنين الفائتين عمليات المعلومات الداعمة للنشاطات العلمية في المقياس والتعقيد. وجميع سبل المعلوماتية تستخدم في وقت واحد، ومن الطبيعي أن يكون لكل عالِم أو عالِمة تفضيلاته أو تفضيلاتها. وسأعرض الأدوات الرئيسية للتعاون. وهذه الأدوات تستخدم في وقت واحد وباستمرار من قبل معظم العلماء.

المكتبات

توفر المكتبات أداة مهمة وتقليدية للتعاون. وتوفر الدوريات والكتب العلمية أكثر الطرق اقتصاداً وكفاءةً لتبادل المعلومات. وبقليل من الاهتمام تكون المنشورات سجلات دائمة يمكن استخدامها تكراراً من قبل مستخدِمين مختلفين عديدين. ومكتبة تحوي مجموعة شاملة من المعلومات عن حقول البحث التي تهم العلماء هي مصدر أساسي في أي منظمة.

وتوفر المكتبة العصرية لمستخدِميها الوصول إلى شبكة الانترنت وتحفظ عادة كمية متزايدة من المعلومات على تسجيلات مكثفة للحاسوب (C. D. Roms). وتوفر الانترنت الآن وصولاً سريعاً إلى الأدبيات الراهنة؛ ومع ذلك فالانترنت ليست سوى داعم أو مكمل للمكتبة الجيدة. وتسجيلات س. دي. روم هي أيضاً مصادر ممتازة للمعلومات لأنها تسهّل البحث. وليس هنالك حتى الآن تقديرات دقيقة عن المجموعات المتوفرة للكليات والتلاميذ في الجامعات العربية الرئيسية. وأنا أزور عادة مكتبات الجامعات العربية الرئيسية عندما أكون في المدينة. ومثل هذه الزيارات القصيرة لا تشكل دراسة منتظمة، ولكن المرء يصدم بفقر الموارد المتوفرة للكلية والطلاب. وأخذ بعض البلدان العربية يعمل الآن على مركزة مجموعاته. وهكذا، فالاشتراك في الدوريات ممركز وعلى الأشخاص الراغبين في قراءة مقال أن يطلبوا تزويدهم بصورة عن المقال. وفي قطر كبير (ومعظم الأقطار العربية كبيرة باستثناء

جيبوتي) يشكل هذا الأمر عوائق حادة على الاستخدام الفعال للمورد الأكثر محدودية للعالِم: وقته. وعلى العكس من ذلك، تتوفر للعلماء في الجامعات الموجهة للبحث الجدي مكتبة في كل طبقة من المبنى لتوفير الوقت اللازم لاجتياز الباحث الطريق إلى المكتبة المركزية.

المؤتمـرات

المشاركة في المؤتمرات والاجتماعات العلمية الأخرى هي أكثر السبل شعبية للتعاون على المستوى الشخصي. والمشاركة في المؤتمر تشجع الاتصال وجهاً لوجه. وهذا يؤدي في الغالب إلى تنمية تعاون أطول أمداً بين العلماء.

وتوفر المؤتمرات مدى عريضاً من فرص غير رسمية لاجتماعات تقع صدفة بين العلماء. وتؤدي هذه الفرص في الغالب إلى بدء نشاطات بحث جديدة وإلى تعاون لم يكن متوقعاً وإلى اكتشافات بالمصادفة لمصادر جديدة لمعلومات ذات صلة بموضوعات البحث. وبحسب بعض الدراسات التي جرت في الولايات المتحدة حول أصول المعلومات التي كانت فعّالة في حل مشاكل تقنيّة، فإن أكثر من خمسين بالمئة من المعلومات إنما تم الحصول عليه في اجتماعات لم يكن مخطّطاً لها، وجرت مصادفة مع أشخاص مجتمعين بشكل غير رسمي في المؤتمرات.

الملحقون العلميون في السفارات

أخذت نسبة متزايدة من حكومات البلدان الصناعية تعيّن منذ عام ١٩٤٥ مراقبين علميين (أو ملحقين) في سفاراتها. وأصبح موضوع العلم والتقانة منذ نهاية الحرب الباردة واحداً من موضوعات الدبلوماسية الدولية الرئيسية. وأخذ عدد متزايد من بلدان العالم الثالث يتبنّى هذا الأسلوب.

ومجال العلم من الكبر بحيث ان العلماء غالباً ما تفوتهم معلومات جديدة حتى مع وجود مكتبات جيدة. وعمل الملحقين العلميّين متعدد: **الأول** هو دعم علماء البحث في بلدانهم بزيادة وصولهم إلى المعلومات، **والثاني** هو حضور الملحقين مؤتمرات ومقابلة علماء وجمع معلومات لا توزع إلا محلياً وتزويد منظمات في بلدانهم بها، **وثالثاً** يهدف الملحقون إلى اكتساب معلومات عن برامج علمية وطنية وسياسات علمية في البلد المضيف.

ويختلف اختيار وتعيين الملحقين من بلد إلى بلد. وبعض البلدان قد يعين علماء يبحثون في الواقع عن معلومات ذات صلة وأهمية للأمن القومي؛ وتعيّن بلدان أخرى عالِماً يغلب عليه طابع العلاقات العامة يهدف تعيينه إلى التعريف بالعلماء في البلد المضيف وتحسين الاتصالات معهم.

آليات أخرى

يمكن تسهيل نشاطات التعاون بين العلماء بطرق بسيطة متنوعة عبر: تبادل مسودات الأوراق العلمية والرسائل والبريد السريع والاتصالات الهاتفية، إلى جانب الزيارات والندوات والدراسات الخارجية. وتوفر البلدان الغنية عدداً كبيراً من المنح لعلماء أجانب لقضاء بعض الوقت في بلدانهم. وتوفد البلدان المتخلفة أعداداً كبيرة من الطلاب لتلقي دراسات متقدمة في الخارج. وسيكون من المفيد لهذه البلدان أن يكون لها ملحق علمي مقيم يمكن له توجيه الدراسات نحو مناطق يكون البلد المضيف قوياً فيها بوجه خاص ولها صلة في الوقت نفسه باهتمام البلد المرسل.

مراكز البحث الإقليمية والدولية

إن إقامة تسهيلات بحث إقليمية ودولية تشكل أداة قوية لتعزيز التعاون الإقليمي والدولي. ونمو مراكز البحث الممولة إقليمياً و ـ أو دولياً جاء نتيجة الكلفة المتزايدة للعلم وللفوائد التي قد يحصل عليها كل الفرقاء عبر التعاون. وهناك أنواع عديدة من البحث العلمي يستحيل القيام بها خارج مراكز البحث الإقليمية والدولية هذه. وكثير من العلوم الواسعة المدى (Mega Science) يجري البحث فيها في مراكز بحث إقليمية ودولية مثل المركز الأوروبي للبحوث النووية (CERN).

وعدد مراكز البحث المتعددة الأطراف آخذ بالازدياد باستمرار. وأخذ التعاون الدولي يؤدي أيضاً إلى إقامة محطة فضائية بكلفة خمسين مليار دولار. ومدى الدعم لمركز دولي معين يقرر وصول مواطني البلد الداعم إلى تسهيلات ذلك المركز.

وهنالك كذلك أكثر من اثنين وعشرين مركزاً دولياً للبحوث الزراعية أُنشئت لتلبية حاجات البلدان النامية. وتكلف هذه المراكز الأسرة الدولية حوالى ٤٠٠ مليون دولار سنوياً؛ وقدمت هذه المراكز مساهمات مهمة إلى معرفتنا بالعلوم الزراعية. ويقع أحد هذه المراكز في حلب. وتم تطوير برامج مشابهة في الحقل الطبي وفي علوم الفضاء.

البحث المتمركز في الخارج والمدعوم من قطاع خاص

بدأ عدد من الشركات خلال العقدين الماضيين تمويل أعمال بحث وتطوير خارج بلدان هذه الشركات. وعلى سبيل المثال أسّست شركات سويدية مراكز بحث وتطوير في الهند للوصول إلى الموهبة العلمية الهندية. وأنشأت شركات برمجة أمريكية شركات هندية محلية للوصول إلى القدرات الرياضية الهندية؛ وأقامت شركات يابانية تسهيلات بحث وتطوير في أوروبا وفي الولايات المتحدة.

وقد يسلّط بعض الإحصاءات الضوء على مدى نشاطات التعاون هذه: في عام ١٩٩٣ بلغ إجمالي نفقات البحث والتطوير الخارجي في الولايات المتحدة ١٤ مليار دولار أو عشرة بالمئة من كل تمويل البحث والتطوير الصناعي في الولايات المتحدة. ومصادر هذه المخصّصات كانت: أوروبا (٧٦ بالمئة)، (اليابان ١٠ بالمئة)، (كندا ٧ بالمئة)، (أمريكا اللاتينية ٥ بالمئة)، (آسيا ١ بالمئة) (ومناطق أخرى ٠,٢٥ بالمئة)(٣).

وفي مقابل ذلك موّلت الشركات الأمريكية في عام ١٩٩٣ أعمال بحث وتطوير خارج الولايات المتحدة بما مجموعه عشرة مليارات دولار. وأنفقت هذه المخصصات على: صناعات غير تحويلية (٢٧ بالمئة)، الصيدلة (٢٢ بالمئة)، كيماويات أخرى (٢٠ بالمئة)، أدوات علمية مهنية (١١ بالمئة)، معدات الكترونية (١٠ بالمئة)، المكائن (٥ بالمئة)، البترول (٢ بالمئة)، وغيرها (٤ بالمئة)(٤).

وكان مستوى التمويل الأجنبي في المملكة المتحدة ١٥ بالمئة من إجمالي نفقات البحث والتطوير في عام ١٩٩٣ مسجلاً زيادة ثمانية أضعاف بين عام ١٩٨٠ و١٩٩٣؛ وكان الرقم بالنسبة إلى كندا ١٨ بالمئة للعام نفسه. ويشدد تقرير أكاديمية نيويورك للعلوم على الأهمية المتزايدة لتحالفات استراتيجية متعددة القوميات بين شركات صناعية في ثلاث مناطق تقانة متقدمة. ويذكر التقرير أن توزيع هذه التحالفات الاستراتيجية جاءت كالتالي: تقانة المعلوماتية (٥٢ بالمئة)، التقانة الحيوية (٤١ بالمئة)، مواد جديدة (٧ بالمئة).

ومن الواضح أن هناك زيادة سريعة في مدى وتعقيد التعاون الدولي في البحث والتطوير: بلدان البحث الرئيسية هي أيضاً المعززة الرئيسية لمثل هذا التعاون.

النشاط الإقليمي العربي في العلوم

أُنشئت جامعة الدول العربية قبل أكثر من خمسين عاماً لتعزيز التعاون العربي ـ العربي في الميادين السياسية والاقتصادية والعلمية. والتعاون العربي ـ العربي موضوع مهم للمنظمات الاقليمية والحكومات العربية، ويستند النقاش حول العمل العربي المشترك إلى عوامل اقتصادية وسياسية وثقافية. وتقول التبريرات إن للبلدان العربية بيئات اقتصادية وطبية وطبيعية متشابهة، وعلى هذا فإن معظم البحث العلمي التطبيقي الجاري في قطر عربي قد يكون له صلة بأقطار عربية أخرى. وعلى هذا فإن التعاون يخفض كلفة ازدواجية البحث وينشر فوائد أي بحث في كل الأقطار العربية الأخرى.

---

(٣) Richard Florida, «The Globalization of R & D: Results of a Survey of Foreign Affiliated R & D Laboratories in the USA,» *Research Policy,* vol. 26, no. 1 (1997), pp. 84 - 103.

(٤) *Academy Update* (New York Academy, Academy of Sciences) (April - June 1997), p. 5.

وأول مؤتمر إقليمي في العلوم (غير العلوم الطبية) نظمّته الجامعة العربية وعقد في القاهرة في عام ١٩٥٣ حتى قبل إنشاء المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الكسو). وعلى هذا فإن التعاون بين العلماء العرب ونشر الخبرة العلمية العربية في جميع أرجاء الوطن العربي كان هدفاً معلناً للبلدان العربية.

وهنالك منظمتان عربيّتان رئيسيّتان تعززان التعاون الاقليمي في العلم والتقانة بنوع خاص. والمنظمة الأولى هي الكسو (ومقرها في تونس) والثانية هي اتحاد مجالس البحوث العلمية العربية الذي أنشىء في عام ١٩٧٥ ومقره في بغداد.

وهنالك بالإضافة إلى هاتين المنظمتين عدد من منظمات أخرى تهتم مباشرة في تطبيق التقانة، مثل المنظمة العربية للتنمية الصناعية (مقرها في بغداد)، ومنظمة أوابك (منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط ومقرها في الكويت)، والصندوق العربي للتنمية الاجتماعية والاقتصادية (مقره في الكويت)، ومنظمات أخرى مهتمة بالزراعة والعمل والصحة معنية بتعزيز تعاون البلدان العربية في حقول التقانة.

وتتعاون الأقطار العربية على مستويات عديدة مختلفة وعبر نشاطات إقليمية متنوعة، مثل: المشاركة في مؤتمرات على مستوى واحد، والتعاون عن طريق منظمات إقليمية مشتركة للبحث والتطوير، والمشاركة في النشاطات الإقليمية لمنظمات إقليمية عربية ودولية وغيرها. وهنالك نشاطات عربية ملموسة على مستوى التخطيط والتدريب والبحث في موضوعات تقنية مختلفة؛ إلا أن هنالك نشاطاً قليلاً للعلماء في المؤتمرات العلمية. وبعبارة أخرى يبدو أن هناك بعض النشاط حول العلم والتقانة ونشاطاً أقل بكثير في العلم والتقانة.

وهنالك بالإضافة إلى هذه المنظمات أربعة عشر اتحاداً متخصصاً تهتم بالحديد والصلب والأسمنت والفوسفات والتكرير وغيرها مما يقع في هذه الفئة من التعاون التقاني.

ويجد المرء كذلك بالطبع جمعيات واتحادات مهنية لمهندسين وأطباء وصيادلة وعلماء فيزياء وكيمياء وغيرهم مما يشكل تعزيز التعاون العربي - العربي في بعض الحقول هدفاً رئيسياً لهم.

وأحد أقدم مراكز البحث الإقليمي العربية هو المركز العربي لدراسة المناطق القاحلة والأراضي الجافة (اكساد) الذي أنشىء في عام ١٩٧١ ومقره في دمشق. وأصبح هذا المركز متزايد النشاط في السنوات الأخيرة في كل من تنظيم برامج بحث إقليمية وتطوير مقاربة منتظمة حول قضية المياه.

وأنجز المكتب الإقليمي لليونسكو للعلم والتقانة في الدول العربية تحسيناً مهماً في برامجه الإقليمية وهو ينشر الآن تقارير سنوية. ورعى هذا المركز بحسب تقريره السنوي لعام ١٩٩٥ عشرين نشاطاً إقليمياً وفرعياً خلال ١٩٩٥. وتراوحت مشاركة

الدول العربية في هذه النشاطات بين ١٩ من ٢٠ لمصر و٣ من عشرين فقط للجزائر.

ورعت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا كذلك اجتماعات وورشات عمل إقليمية متنوعة في العلم والتقانة والتنمية.

برامج الكسو

قدمت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مؤتمر عقدته عام ١٩٧٨ وحضره وزراء التربية والتعليم العرب وثيقتين اثنتين: «استراتيجية لتطوير التعليم» و«استراتيجية لمحو الأمية وتعليم الكبار في الوطن العربي». وقد أعدت لجنة فرعية مؤلفة من اختصاصيين عرب بارزين هاتين الوثيقتين اللتين أقرهما المؤتمر في حينه.

ودعا المدير العام للمنظمة العربية في ذلك الوقت إلى إعداد دراستين إضافيتين: استراتيجيا لتطوير الثقافة العربية واستراتيجيا لتطوير العلم والتقانة في الوطن العربي. وبرر اقتراحه هاتين الدراستين بالتأكيد على أن مثل هذه الاستراتيجيات ستوفر أدوات لبناء سيناريوهات ولتوحيد أهداف وغايات الحكومات العربية وتنسيق السياسات القومية.

وكانت «الخطة الشاملة للمدى البعيد» هي نقطة الانطلاق لهذه الدراسات المختلفة، وقد أقر المؤتمر اقتراح المدير العام.

وفي عام ١٩٧٩ شُكلت لجنة لإعداد الاستراتيجيا لتطوير الثقافة العربية. واتخذت أمانتها الكويت مقراً لها. وقدمت تقريرها النهائي في عام ١٩٨٥ إلى مؤتمر الكسو الذي أقرها.

وعلى غرار ذلك، شُكلت في عام ١٩٨٢ لجنة من اثني عشر شخصاً لإعداد استراتيجية العلم والتقانة في الوطن العربي مع تركيز على العقد الأول من القرن الواحد والعشرين. واتخذت أمانة اللجنة دمشق مقراً لها وعمل البروفسور واثق شهيد رئيساً لها. وقدم مركز الدراسات والبحوث العلمية الذي كان يديره الدكتور شهيد دعماً واسعاً لهذا البرنامج.

وقدمت اللجنة تقريرها المعنون «استراتيجية لتطوير العلم والتقانة في الوطن العربي» إلى مؤتمر الكسو في عام ١٩٨٨ وقد أقره المؤتمر في حينه[٥].

---

(٥) انظر: لجنة استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي، **استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي: التقرير العام والاستراتيجيات الفرعية**، سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي؛ ١ (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٩). وتتألف اللجنة من: عبد الله واثق شهيد (رئيساً)، الشريف الحاج سليمان، عبد الوهاب بوحديبة، محمد عبد الرزاق قدورة، أحمد عبد الرحمن العاقب، انطوان زحلان، عدنان بدران، محمد عثمان خضر، أسامة الخولي، صالح العذل، عصام النقيب وموسى محمد عمر (أعضاء).

وتُقدم **الاستراتيجيا** وصفاً تحليلياً للأحوال السائدة في الأقطار العربية والتنمية العالمية وتقترح استراتيجيات واقعية لمعالجة أزمات التنمية التي تواجه الأقطار العربية.

وشددت **الاستراتيجيا** على تنمية القدرات الوطنية وعلى ضم هذه القدرات في شبكات عمل عبر تعاون اقليمي. وأكد التقرير الموارد الكبيرة المتوفرة حالياً للحكومات العربية واقترح استراتيجيات لتوسيع هذه الموارد. وتقدم **الاستراتيجيا** تحليلاً لما يمكن عمله بفعالية وكفاءة بالوسائل المتوفرة.

وكان الاستقبال الشديد التواضع الذي لقيته **الاستراتيجيا** المقترحة في النقاشات العامة وردود الفعل لها مثالاً على السبات الذي تبتلى به الأقطار العربية.

الخلفية الاجتماعية ـ الاقتصادية والسياسية للنشاط الاقليمي العربي

قد يكون من المفيد هنا أن نصف بإيجاز الخلفية الاجتماعية ـ الاقتصادية والسياسية لعام ١٩٨٢ عندما بدأت لجنة الاستراتيجيا تخطيط عملها. وساهم خطّان رئيسيّان ومتضاربان من الأحداث في تشكيل الجو الثقافي الذي كان سائداً في ذلك الحين. وأدّى أحد خطيّ التنمية إلى تلاحم أكبر بين البلدان العربية، بينما عمل الآخر على تفتيتها.

كانت فترة السبعينيّات أول عقد في العصر الحديث يُصبح فيه جميع الدول العربية باستثناء فلسطين مستقلة. وكان النضال من أجل الاستقلال عن الحكم الاستعماري يهيمن حتى ذلك الحين على النشاط السياسي والخطاب السياسي كذلك. وهكذا بدأ العقد بنغمة إيجابية وعززت هذا الشعور «الانتصارات العسكرية» التي سجلتها الجيوش العربية في حرب عام ١٩٧٣ ضد إسرائيل. وهذه التطورات العسكرية تبعتها مكاسب سياسية مهمة بسطت فيها الحكومات العربية سيادتها على مواردها الوطنية بما في ذلك المخزون النفطي. وقد أدى هذا مباشرة إلى تعديل أسعار النفط وزيادة سريعة في عائدات النفط.

وخلق العبور الناجح لقناة السويس من قبل الجيش المصري خلال عام ١٩٧٣ والثراء المادي الهائل الذي أخذ يتراكم بسرعة في خزائن الأقطار العربية المنتجة للنفط شعوراً مبالغاً فيه من النشوة في أرجاء الوطن العربي.

وتبع ذلك بطبيعة الحال تعزيز العمل العربي المشترك. وعقد عدد من اجتماعات القمة العربية بهدف تسريع التعاون الاقليمي. وأنشىء في عام ١٩٧٣ الصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. وأدت مبادرات أخرى إلى تأسيس عدد ملموس من المشاريع الاقتصادية والصناعية المشتركة.

وبحلول نهاية السبعينيات فاق مجموع الاستثمارات العربية في مشاريع مشتركة

(صناعية ومالية وزراعية وسياحية ونقل وغير ذلك) ٢٦ مليار دولار.

وبحلول ١٩٨٠ كان بعض البلدان العربية (مثل بلدان الخليج والعراق والعربية السعودية والجزائر وليبيا) يتمتع بازدهار اقتصادي لا مثيل له؛ بينما كانت بلدان غيرها (مثل لبنان وفلسطين والسودان) تعاني كوارث شديدة. أما باقي الوطن العربي فكان موقعه موزعاً بين هذين الطرفين النقيضين: الازدهار الفوري والانهيار الداخلي المدمر.

وبحلول أوائل الثمانينيات لحقت بالمنطقة مشاكل وهموم مزمنة. وشملت هذه: الحرب الأهلية اللبنانية، والطريق المسدود في النزاع العربي ـ الإسرائيلي، والإنتاجية الاقتصادية المنخفضة للاستثمارات العربية، والحرب العراقية ـ الإيرانية، والمستويات المتزايدة للاعتماد على واردات المواد الغذائية، والأعداد المتنامية من العاطلين عن العمل سواء من القوى العاملة أو خريجي الجامعات.

وأخذت الفجوة بين التوقعات والإنجازات تزداد توسعاً باستمرار. وكان هنالك قلق متواصل حول قابلية طرق وسياسات التخطيط المطبّقة للحياة. وبدأت النشوة التي سادت في السبعينيّات بالتبخّر، وأخذت الموارد المتوفرة للعديد من المؤسسات التي أُنشئت خلال السبعينيّات تتضاءل.

التعاون عن طريق التأليف المشترك

التأليف المشترك بين اثنين أو أكثر من المؤلفين هو واحد من الأشكال المألوفة للتعاون. والفهم الدقيق لما يدل عليه التأليف المشترك تعرّض حديثاً إلى التحدي من قبل اثنين من المؤلفين هما كاتس (Katz) ومارتن (Martin). ويقول هذان المؤلفان أنه لا يزال من السابق لأوانه الادعاء بأن لكل أشكال التأليف المشترك الأهمية نفسها أو أن مثل هذا التعاون يبرر الاستثمار في الجهد والكلفة[٦].

وفيما يعنينا هنا نعتزم استخدام التأليف المشترك كدليل درجةٍ ما من التواصل بين علماء. ومزيد من البحث المحدد مع الأطراف المعنيّة ضروري قبل أن نتمكن من استخلاص معلومات إضافية عن مدى التعاون وفوائده المباشرة وغير المباشرة.

وبإمكان المرء التمييز بين عدة أشكال من التعاون. ومن الواضح أن هنالك متفرعات عديدة للفئات الرئيسية الواردة أدناه؛ والفئات الرئيسية الثلاث هي:

التأليف المشترك في المنظمات

هنا يكون المؤلفون في المنظمة نفسها، وقد يكونون في الدائرة نفسها أو لا يكونون. وثمانون بالمئة تقريباً من المنشورات الصادرة من منظمات عربية يساهم في

---

(٦) J. Sylvan Katz and Ben R. Martin, «What Is Research Collaboration?,» *Research Policy*, vol. 26, no. 1 (1997), pp. 1 - 18.

تأليفها مؤلفان أو أكثر. وهذا الشكل من التأليف المشترك واسع الانتشار في البلدان العربية. وهنالك بعض التنويع من بلد إلى بلد. ولن أتطرق إلى بحث هذا المستوى من التعاون.

التأليف المشترك القطري

يعمل المؤلفون هنا في منظمات مختلفة ولكن في البلد نفسه. ولدى مصر قاعدة البحث الأكثر تنوعاً. وهكذا تعرض تنوعات من التعاون بين علماء يعملون في منظمات مختلفة داخل مصر. أما في بلدان أخرى كالكويت مثلاً حيث لا يوجد سوى مركزي بحث رئيسيّين فالفرص للتعاون بين المنظمات محدودة.

ويبدو أن التعاون الوطني المتبادل بين الفروع والتعاون الأكاديمي مع القطاع الخاص لا يسجلان مدى مهماً في البلدان العربية.

والأغلبية الساحقة من العقود الاستشارية العائدة إلى صناعات جدية وواسعة المدى تمنح إلى شركات أجنبية من قبل كل من القطاعين العام والخاص. وهذه العقود كبيرة تتطلب في العادة بحثاً وتطويراً صناعياً تطبيقياً. ومعظم البحث والتطوير المرتبط بهذه العقود إنما يتم في الخارج. وبُذلت جهود أولية في مصر والكويت والعربية السعودية لزيادة المشاركة المحلية إلا أنها لم تسجل حتى الآن إلا نجاحاً محدوداً.

التأليف المشترك الدولي

يكون المؤلفون في هذه الحالة متمركزين في بلدان مختلفة. ويرى براون (Braun) وغلنزل (Glanzel) أن مستوى التأليف المشترك الدولي في البلدان الصناعية قد ازداد بين (١٩٨١ ـ ١٩٨٥) و١٩٩٣ على الشكل التالي: اليابان من ٥,٢ بالمئة إلى ١٢,٧ بالمئة؛ المملكة المتحدة من ١٠,٥ بالمئة إلى ٢٣ بالمئة؛ الولايات المتحدة من ٦ بالمئة إلى ١٥,٥ بالمئة.

ولاحظنا بالنسبة إلى البلدان الصناعية الصغيرة تغييرات أوسع خلال الفترة نفسها. كان التغيير بالنسبة لبلجيكا وهولندا والنمسا من نحو ١٥ بالمئة إلى ٣٥ بالمئة. وعرضت البلدان النامية نسبة أعلى من التعاون: كانت الزيادة في الكامرون من ٥١,٦ بالمئة إلى ٥٨,٦ بالمئة، ولكينيا من ٢٧,٩ بالمئة إلى ٤٨,٩ بالمئة خلال الفترة نفسها(٧).

ووجد نرفايز ـ برثلموت (Narvaez- Berthelemot) أن مستوى التأليف المشترك

(٧) T. Braun and W. Glanzel, «International Collaboration: Will It Be Keeping Alive East European Research,» *Scientometrics*, vol. 36, no. 2 (1996), pp. 247 - 254.

في أمريكا اللاتينية ازداد باستمرار خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ١٩٩٠. وذكر أيضاً أن مستوى التأليف المشترك يختلف من حقل إلى حقل وكان الأعلى في الطب المستوصفي والأدنى في الرياضيات(٨).

ويذكر غودين (Godin) وايبارسيل (Ippersiel) أن ٤ بالمئة من المقالات في عام ١٩٧٣ كان بتأليف مشترك؛ وازدادت إلى ١١ بالمئة في عام ١٩٩٥(٩).

وأخذ هذا النوع من المنشورات المشتركة يسترعي اهتماماً متزايداً في السنوات الأخيرة(١٠). ودرس غودين وايبارسيل التعاون العلمي للعلماء في مقاطعة كيبك (كندا بسكان يبلغون ٣ ملايين) مع مقاطعات كندا الأخرى ودولياً(١١).

وتجدر الإشارة إلى أن الإنتاج العلمي لكيبك وحدها يكاد يساوي إنتاج الوطن العربي كله. ووجد المؤلفان أن الشركاء الرئيسيين لعلماء كيبك هم علماء في الولايات المتحدة اشتركوا معهم بتأليف ٢٨,٥ بالمئة من الأوراق؛ ويلي ذلك علماء في أرجاء أخرى من كندا ٢٤,٥ بالمئة وعلماء فرنسيون ١٢,٥ بالمئة.

التأليف المشترك والمشاركة في مؤتمرات دولية:

أخذت أهمية المشاركة في مؤتمرات دولية تتلقى اهتماماً متزايداً. ورعت الجمعية الملكية والأكاديمية الملكية للهندسة دراسة لنموذجين بريطانيين من مشاركي المؤتمرات. وكشفت الدراسات الملاحظات المهمة التالية(١٢):

١ ـ نسبة المنشورات بالتعاون: «من كل الأوراق المنشورة من قبل علماء في المجموعة الأوروبية زادت نسبة المنشور بالمشاركة مع عالم من بلد آخر من ٩,٤ بالمئة في عام ١٩٧٧ إلى ٢١,٩ بالمئة في عام ١٩٩٠. ويُعتقد بشكل واسع، وإن لم يكن

---

(٨) N. Narvaez-Berthelemot, «An Index to Measure the International Collaboration of Developing Countries Based on the Participation of National Institutions: The Case of Latin America,» *Scientometrics*, vol. 34, no. 1 (1995), pp. 37 - 44.

(٩) B. Godin and M.-P. Ippersiel, «Scientific Collaboration at the Regional Level: The Case of a Small Country,» *Scientometrics*, vol. 36, no. 1 (1996), pp. 59 - 68.

(١٠) انظر على سبيل المثال: G. Melin and O. Persson, «Studying Research Collaboration Using Co-Authorships,» *Scientometrics*, vol. 36, no. 3 (1996), pp. 363 - 377.
مراجع أخرى سيأتي ذكرها في هذا الفصل.

(١١) Godin and Ippersiel, Ibid.

(١٢) *The Role of Research Conference in Developing European Collaboration in Science and Technology, SEPSU*, Policy Study; no. 9 ([n. p.]: Royal Society; Royal Academy of Engineering, 1994).

بشكل عام، أن هنالك فوائد في العمل في البحث المشترك من وجهة نظر كل من الباحث الفرد والبلدان التي تشجع المشاركة»[١٣].

٢ ـ وبحسب هذه الدراسة كانت نوعية العلم دائماً هي العامل المهيمن نحو التخطيط لمؤتمر. ويأتي تعزيز التعاون ثانياً بعد ذلك العامل المهيمن.

٣ ـ هنالك إحدى عشرة منظمة تدعم المؤتمرات العلمية التعاونية في أوروبا؛ وكانت تقوية الأسرة العلمية وتطوير «هوية أوروبية في العلم والتقانة هدفاً مهماً لدعم المؤتمرات في أوروبا. وكان ينظر إلى المؤتمرات كسبيل فعّال لجمع العلماء وإتاحة الفرص لتطوير ارتباطات جديدة»[١٤].

«ولوحظ أن المنظّمين العلميّين لم يكونوا دائماً في البدء يشاطرون هدف تقوية الأسرة العلمية هذا»[١٥].

٤ ـ التعاون حصيلة مألوفة لحضور مؤتمرات. وطور في الواقع تسعون بالمئة من المشاركين في المؤتمر الأصلي في مدى يتراوح من عامين إلى ثلاثة أعوام تعاوناً واحداً ملموساً على الأقل نتيجة حضور مؤتمر[١٦].

٥ ـ وكان السن مقياساً مهماً: بدا أولئك الذين تقع أعمارهم بين ٤١ و٥٠ سنة الأكثر احتمالاً لبدء نشاط تعاوني[١٧].

٦ ـ وبدا أن اللغة والعلاقات التاريخية تؤثر في طابع الشركاء[١٨].

٧ ـ وبدا أن غالبية التعاون في نموذجين جرت دراستهما بين فرق بحث أكاديمية: من ٧٩ بالمئة إلى ٩٣ بالمئة[١٩].

٨ ـ للعلماء الأوروبيين موقف إيجابي تجاه التعاون مع علماء من بلدان نامية حتى وإن لم يكونوا يتوقّعون الاستفادة مهنيّاً من مثل هذا التعاون[٢٠].

وما توصّل إليه هذا التقرير المقتبس أعلاه ينطبق بشكل مباشر على الوطن

---

(١٣) المصدر نفسه، ص ١.
(١٤) المصدر نفسه، ص ١٤.
(١٥) المصدر نفسه، ص ١٤.
(١٦) المصدر نفسه، ص ١٥.
(١٧) المصدر نفسه، ص ١٥ ـ ١٦.
(١٨) المصدر نفسه، ص ٢٤.
(١٩) المصدر نفسه، ص ٢٤.
(٢٠) المصدر نفسه، ص ٣٠.

العربي. وترعى المنظمات الاقليمية العربية في الواقع أهدافاً مماثلة لتلك التي ترعاها المجموعة الأوروبية.

معلومات عن التعاون الدولي

على الرغم من الحجم الملموس للتعاون الدولي في العلم والتقانة، فلم تصدر بعد مؤشرات موحدة القياس تنشر سنوياً لقياس مستوى التعاون، والنشرة الإحصائية والتحليلية الأكثر شمولاً عن النشاطات العلمية الوطنية تصدر عن مؤسسة العلم الوطنية الأمريكية تحت عنوان: **مؤشرات العلم والهندسة**. ولا تتضمن طبعة عام ١٩٩٦ معلومات عن مؤتمرات أو مؤشرات عن تعاون العلماء ضمن الولايات المتحدة أو دولياً.

وبما أن أهمية التعاون الدولي آخذة بالازدياد، فالأمر ليس سوى مسألة وقت حتى تتضمن الخدمات الإحصائية لبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية معلوماتٍ إحصائية من هذه الناحية المهمة. ولا حاجة إلى القول إنه لا تنشر أي منظمة إقليمية عربية أو أي بلد عربي دلائل عن مؤتمرات عُقدت أو يُزمع عقدها.

والمعلومات الإحصائية الموثوقة عن أي ناحية من العلم العربي محدودة. وقاعدة المعلومات الموثوقة الوحيدة هي تلك التي تصدر عن مؤسسة المعلومات العلمية في فيلادلفيا عن منشورات في دوريات مستشهد بها. وإلى أن تبدأ البلدان العربية جمع معلومات موثوقة ومفصلة في حينها ونشرها، فإن من الأفضل استخدام مؤشرات حسنة التعريف. وسأختار اثنين من هذه المؤشرات:

- التأليف المشترك: أو التبنّي المؤسساتي المشترك لورقة أعدها علماء منتسبون إلى منظمات في بلدان مختلفة.

- مشاركة العلماء في مؤتمرات دولية سواء عقدت هذه المؤتمرات في بلدانهم أو في الخارج.

معلومات إحصائية عن التعاون العربي ـ الدولي

استخدمت معلومات آي.أس.آي. (I. S. I.) لتنظيم الجدول رقم (٤ ـ ١). ويتضمن الجدول منشورات أوراق علمية فقط، ويستثني الملاحظات والرسائل والافتتاحيات وملخصات المؤتمرات.

وتم تفحص تأليف كل مقالة صدرت عن منظمة عربية لتقرير ما إذا كان هناك

تعاون في التأليف مع مؤلف آخر في بلد مختلف. والأوراق التي أظهرت تعاوناً مع بلدان أجنبيّة (عربية أو غير عربية) تعرضت لمزيد من التحليل لتقرير عدد المرات التي ساهم فيها كل بلد.

ويلخص الجدول رقم (٤ ـ ١) معلومات كثيرة التفصيل ويبين لكل بلد عربي للعامين ١٩٩٠ و١٩٩٥ المعلومات التالية: العدد الإجمالي للمنشورات، والعدد الإجمالي للأوراق المشتركة، والشريك الرئيسي: أي البلد الذي كان تعاون العلماء معه من كل بلد عربي أكثر، العدد الإجمالي لأوراق مشتركة مع علماء من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، العدد الإجمالي لأوراق مع علماء من بلدان عربية أخرى، والعدد الإجمالي لأوراق لتأليف متعدد الجنسيات.

ويجب التوضيح هنا أن عدد الأوراق العربية المشتركة محتسب مرتين: مرة تحت كلّ من الشريكَيْن العربييْن. وعلى هذا فإن ورقة مشتركة التأليف بين عالم في العربية السعودية وعالم في مصر ستحتسب مرة تحت كل من القطرين. وهكذا فالعدد الإجمالي للوطن العربي سيكون ضعفي العدد الفعلي للأوراق وتجب قسمته على اثنين.

وهكذا نرى من الجدول رقم (٤ ـ ١) أن علماء في الجزائر نشروا ١٧٢ ورقة في عام ١٩٩٠ منها ١٣٧ ورقة مشتركة التأليف مع علماء مقيمين في الخارج. وهذه الأوراق الـ ١٣٧ تشكل ٧٤ بالمئة من إنتاج الجزائر. وكان الشريك الرئيسي هو فرنسا: ٩٠ من الأوراق الـ ١٧٢ كانت بتأليف مشترك لعلماء مقيمين في فرنسا. ولا نعرف جنسية المؤلفين في كل من الجزائر وفرنسا، وقد يكون المؤلفون في فرنسا في الواقع جزائريين أو من جنسية أخرى غير فرنسية.

وتشكل الأوراق التسعون المؤلفة بالاشتراك مع علماء مقيمين في فرنسا ٧١ بالمئة من كل المنشورات المشتركة. وإجمالي عدد الأوراق المؤلفة بالاشتراك مع علماء مقيمين في أي من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية كان ١٢٠: وهذا يشمل بالطبع الأوراق التسعين المؤلفة بالاشتراك مع علماء في فرنسا. والأوراق المؤلفة بالاشتراك مع علماء مقيمين في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تشكل ٩٤ بالمئة من كل الأوراق المشتركة. واشترك علماء مقيمون في الجزائر في أربع أوراق فقط مع علماء مقيمين في بلد عربي وفي ثلاثة أوراق مع علماء مقيمين في ثلاثة بلدان أو أكثر.

الجدول رقم (٤ ـ ١)

المنشورات المشتركة

القطر	١٩٩٠ مجموع عدد الأوراق	١٩٩٠ الأوراق المشتركة العدد و(بالمئة)	١٩٩٠ الشريك الرئيسي العدد و(بالمئة)	١٩٩٠ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية العدد و(بالمئة)	١٩٩٠ الوطن العربي العدد و(بالمئة)	١٩٩٠ تعدد الجنسيات العدد و(بالمئة)	١٩٩٥ مجموع عدد الأوراق	١٩٩٥ الأوراق المشتركة العدد و(بالمئة)	١٩٩٥ الشريك الرئيسي العدد و(بالمئة)	١٩٩٥ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية العدد و(بالمئة)	١٩٩٥ الوطن العربي العدد و(بالمئة)	١٩٩٥ تعدد الجنسيات العدد و(بالمئة)
الجزائر	١٧٢	١٣٧ و(٧٤)	فرنسا ٩٠ و(٧١)	١٢٠ و(٩٤)	٤ و(٣)	٣	٣٢٨	٢٢٧ و(٦٩)	فرنسا ١٥١ و(٦٥)	١٨٧ و(٨١)	٣ و(١)	
البحرين	٥٩	١٧ و(٢٩)	المملكة المتحدة ٩ و(٥٣)	١٣ و(٧٦)	٣ و(١٧)	٦ و(٢١)	١٠٦	٢٩ و(٢٧)	المملكة المتحدة ٧ و(٢٤)	١١ و(٣٨)	٣ و(١٠)	٦ و(٢١)
مصر(**)	١,٦٧٧	٤١٤ و(٢٥)	الولايات المتحدة ١٢٦ و(٣٠)	٢٦٨ و(٦٥)	١٠٠ و(٢٤)	٤٥ و(١١)	١,٩٩٩	٥٨٥ و(٢٩)	الولايات المتحدة ١٥٠ و(٢٦)	٣٦٧ و(٦٣)	١٢٣ و(٢١)	٤٩ و(٨)
العراق	٢٥٦	٤٧ و(١٨)	المملكة المتحدة ١٧ و(٣٦)	٣٨ و(٨١)	١ و(٢)	٣ و(٦)	١١٤	٣٤ و(٣٠)	الولايات المتحدة ٥ و(١٥)	٢٠ و(٥٩)	١٢ و(٣٥)	٠ و(٠)
الأردن	٢٣٦	٦٧ و(٢٨)	الولايات المتحدة ٢٢ و(٣٣)	٤٢ و(٦٣)	١٣ و(١٩)	٨ و(١٢)	٢٦٦	٩٥ و(٣٦)	الولايات المتحدة ٢٣ و(٢٤)	٥٨ و(٦١)	١٨ و(١٩)	١٢ و(١٣)
الكويت	٤٨٧	١٣٢ و(٢٧)	المملكة المتحدة ٣٥ و(٢٧)	٩٥ و(٧٢)	١٤ و(١١)	٧ و(٥)	٢٩٠	١١٧ و(٤٠)	الولايات المتحدة ٢٥ و(٢١)	٥٦ و(٤٨)	٢٦ و(٢٢)	١٧ و(١٥)

لبنان	٤١	٢١ و(٥١)	الولايات المتحدة ١١ و(٥٢)	١٧ و(٨١)	٣ و(١٤)	٢ و(١٠)	٧٣	٣٢ و(٤٤)	الولايات المتحدة ١٤ و(٤٤)	٢٧ و(٨٤)	١ و(٣)	٤ و(١٣)
ليبيا	٥٨	٣١ و(٥٣)	الهند ٩ و(٢٩)	١١ و(٣٤)	٣ و(١٠)	١ و(٣)	٥٨	٣٥ و(٦٠)	المملكة المتحدة ٩ و(٢٦)	١٦ و(٤٦)	٧ و(٢٠)	٤ و(١١)
المغرب	٢٤٠	١٥٣ و(٦٤)	فرنسا ٩٠ و(٥٩)	١٣٢ و(٨٦)	٠ و(٠)	١٤ و(٩)	٥٣٦	٣٩٥ و(٧٤)	فرنسا ٣١٤ و(٨٠)	٢١٤ و(٦١)	٢ و(٠,٥)	٦١ و(١٥)
عمان	٤٨	٢٧ و(٥٦)	المملكة المتحدة ٦ و(٢٢)	١٩ و(٧٠)	٥ و(١٩)	١ و(٤)	٨٣	٣٦ و(٤٣)	الهند ٦ و(١٤)	٢٢ و(٦١)	٤ و(١١)	٢ و(٥)
قطر	٤٨	١٩ و(٤٠)	مصر ٦ و(٣٢)	٨ و(٤٢)	٨ و(٤٢)	٣ و(١٦)	٥٩	٣٦ و(٥٤)	مصر ٢٣ و(٦٤)	٩ و(٢٥)	٢٤ و(٦٧)	٢ و(٦)
السعودية	١,٠٣١	٢٤٢ و(٢٣)	الولايات المتحدة ٦٣ و(٢٦)	١٥٠ و(٦٢)	٦٥ و(٢٧)	٢٢ و(٩)	١,٢٤٠	٢٩٤ و(٢٤)	الولايات المتحدة ٧٢ و(٢٥)	١٦١ و(٥٥)	٧٩ و(٢٧)	٢٦ و(٩)
الصومال	١٧	١٥ و(٨٨)	السويد ٦ و(٤٠)	١٣ و(٨٧)	٠ و(٠)	٠ و(٠)	٦	٦ و(١٠٠)	السويد ٤ و(٦٧)	٦ و(١٠٠)	٠ و(٠)	٠ و(٠)
السودان	١٠١	٥٦ و(٥٥)	المملكة المتحدة ١٣ و(٢٣)	٣٩ و(٧٠)	٧ و(١٣)	٦ و(١١)	١١٢	٧٤ و(٦٦)	الولايات المتحدة ١٠ و(١٤)	٤٥ و(٦١)	١١ و(١٥)	١٣ و(١٨)
سوريا(***)	٦١	٥١ و(٣٦)(*)	المملكة المتحدة/ الولايات المتحدة ٤ لكل واحدة	١٠ و(٤٥)	٠ و(٠)	١٤ ايكاردا	١٣٤	٨١ و(٦٠)(**)	فرنسا/ المملكة المتحدة ١٦ لكل واحدة	٤٤ و(٨٦)	٠ و(٠)	٢ ايكاردا
تونس	٢٦٨	٧٧ و(٢٩)	فرنسا ٥٥ و(٧١)	٦٩ و(٩٠)	٠	٢ و(٣)	٣٤٢	١٤٧ و(٤٦)	فرنسا ٨٧ و(٥٩)	١٢٢ و(٨٣)	٣ و(٢)	١٧ و(١٢)
الإمارات	٥١	٣٣ و(٦٥)	مصر ١٠ و(٣٠)	١٧ و(٥٢)	١٥ و(٤٦)	٠	١٣٧	٥٥ و(٤٠)	مصر ١١ و(٢٠)	٢٦ و(٤٧)	٢٢ و(٤٠) ٨ و(٤٠)	٦ و(١١) ٤ و(١١)

اليمن	٣١	١٧ و(٥٥)	لبنان ٣ و(١٨)	٣ و(١٨)	٨ و(٤٧)	٣ و(١٨)	٣٠	٢٨ و(٨٣)	مصر/المملكة المتحدة ٦ لكل واحدة	١٥ و(٥٤)	٨ و(٢٩)	٤ و(١٤)
المجموع العربي	٤٫٨٩٦	١٫٥٥٦ و(٣٢)	٥٧٥ و(٣٧)	١٫٠٦٤ و(٦٨)	٢٤٨ و(١٦)(*)	١٤٠ و(٩)	٥٫٩٣٦	٢٫٣٠٦ و(٣٩)	٩٥٥ و(٤١)	١٫٤٣٣ و(٦٢)	٣٤٦ و(١٥)(*)	٢٢٥ و(١٠)

(*) تجدر الإشارة إلى أن عدد الأوراق المشتركة مذكور مرتين: فمثلاً: إن ورقة مشتركة بين السعودية ومصر تذكر مرة في خانة مصر، ومرة ثانية في خانة السعودية. على أن هذا لا يتناول المعلومات الأخرى الواردة في هذا الجدول. وعليه فإن العدد الفعلي للأوراق المشتركة هو ١٢٤ في عام ١٩٩٠، و١٧٣ في عام ١٩٩٥. وعندما يتم تصحيح هذه الناحية فإن نسبة الأوراق المنسوبة إلى أي بلدين عربيين تنخفض من ١٦ بالمئة إلى ما يقرب من ٨ بالمئة.

(**) إن الوحدة الطبية التابعة للبحرية الأمريكية ومقرها في القاهرة تعتبر مساهماً أساسياً في إضفاء هذا البعد المتعدد الجنسيات على البحث. إن على القوى العظمى أن تجمع المعلومات الطبية ذات الصلة لتتمكن من تحضير قواتها للقتال في مختلف ساحات الحرب المحتملة، ولهذا تجمع القوات العسكرية الأمريكية المعلومات الطبية. أما الوحدة الطبية التابعة للبحرية الأمريكية، فقد طال وجودها في القاهرة مما تطلب اعتبارها مؤسسة بحثية مصرية لخدمة أهداف هذه الدراسة.

(***) إن المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) مقره في مدينة حلب، سوريا. وهو يعد مركزاً رئيسياً للأبحاث الزراعية في المنطقة، ومع ذلك فإنه من المستغرب أن التعاون بين علماء هذا المركز وأي مركز سوري للأبحاث هو تعاون قليل الشأن وضئيل للغاية.

وسأبحث أدناه بتفصيل أكبر تعاون العلماء المقيمين في البلدان العربية تحت عنوان: التعاون العربي ـ العربي والتعاون الدولي. وسنقدم تفصيلات إضافية عن هذه النشاطات.

وفي البحث عن معلومات إضافية حول التأليف المشترك العربي ـ العربي والدولي تفحّصت عدة مئات من كلمات شكر من مؤلفي الأوراق العلمية. ولم أتمكن من الخروج بنتائج مهمة على أساس هذا التفحّص. وقد يكون هناك حاجة إلى مقابلات مع المؤلفين أنفسهم لتسليط مزيد من الضوء على مواصفات هذا التعاون.

ويبدو أن نسبة صغيرة من المنشورات المشتركة كانت نتيجة تعاون في برامج بحث دولية. وهذه هي الحال عادة في علوم الطب والزراعة ومشاريع الجغرافيا الطبيعية الدولية والبيئيّة.

التعاون العربي ـ العربي

يهدف البحث التالي إلى تسليط ضوء على بعض نواحي التعاون العربي ـ العربي.

ونسجل كملاحظة عامة أنه على الرغم من أن عدد احتساب الأوراق العربية ـ العربية ازداد من ٢٤٨ في عام ١٩٩٠ إلى ٣٤٦ في عام ١٩٩٥، فإن عدد الأوراق المشتركة كان نصف هذا العدد (بسبب ازدواجية العد).

وعلى هذا فإن حصة الأوراق المشتركة التأليف عربياً من إجمالي عدد الأوراق المشتركة ظل على حاله عند مستوى ثمانية بالمئة من الإجمالي خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥. وهكذا فلم يكن هنالك أي زيادة في التعاون العربي ـ العربي خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥.

التأليف المشترك مع مصر ١٩٩٠

في عام ١٩٩٠ كانت ٨٣ ورقة من أصل ١٢٢ ورقة مشتركة التأليف عربياً (أي ٦٨ بالمئة من كل الأوراق العربية ـ العربية المشتركة) مؤلفة بالاشتراك بين بلدان مجلس التعاون الخليجي ومصر. وهذه الحصة المصرية العالية من الأوراق المشتركة التأليف عربياً هي ضعفا حصة مصر من مجموع الإنتاج العربي وهي ٣٣ بالمئة.

وارتفع عدد الأوراق المشتركة مع مصر إلى ١١٤ في عام ١٩٩٥. وظلت حصة بلدان مجلس التعاون الخليجي من كل الأوراق العربية المشتركة ٦٧ بالمئة.

وتحتل مصر وبلدان مجلس التعاون الخليجي موقعاً مهيمناً في الأوراق العربية ـ العربية المشتركة: كانت حصة بلدان مجلس التعاون الخليجي ٨٦ بالمئة من كل الأوراق

العربية ـ العربية المشتركة في عام ١٩٩٠ (١٠٥ من أصل ١٢٢ ورقة) و٩٢ بالمئة في عام ١٩٩٥ من الأوراق المشتركة التأليف مع مصر. وكان ٧٦ بالمئة من كل الأوراق السعودية المشتركة التأليف مع بلدان عربية أخرى قد تم تأليفه بالاشتراك مع مصر.

وعرضت مصر المستوى الأعلى من المشاركة بالتأليف العربية ـ العربية ضمن البلدان العربية: ١٠٠ ورقة من أصل ٤١٤ ورقة مصرية مشتركة التأليف لعام ١٩٩٠ (٢٥ بالمئة) و١٢٣ ورقة من أصل ٥٨٥ لعام ١٩٩٥ (٢٩ بالمئة) مؤلفة بالاشتراك مع علماء بلدان عربية أخرى. وهذا المستوى العالي نسبياً يعكس مركز مصر كالمزود الرئيسي لأساتذة الجامعات في المنطقة.

وعندما يتفحص المرء السجلات بتفصيل أكبر يجد أن ١١ جامعة مصرية ساهمت في ٤٤ ورقة مشتركة التأليف بين العربية السعودية ومصر؛ وهذه الجامعات هي: عين شمس (١٤)، جامعة القاهرة (١٠)، جامعة الاسكندرية (٦)، جامعة اسيوط (٥)، ورقتان من كل من جامعة بنها وجامعة المنصورة، وورقة من كل من جامعات الأزهر والمنوفية والمنية وطنطا والزقازيق. وهنالك ورقتان أخريان بتأليف مشترك بين العربية السعودية ومؤسسة البترول المصرية.

وموضوعات الأوراق المشتركة لعام ١٩٩٠ كانت كالتالي:

إجمالي العلوم الأساسية = ٣٧ ورقة (٧٩ بالمئة)؛ الكيمياء ١٥، الفيزياء ١٤، الرياضيات ٧، والبيولوجيا ورقة واحدة.

إجمالي الأوراق في حقول الهندسة= ٨ أوراق: الهندسة الكيماوية ٢، الهندسة الكهربائية ٣، الهندسة الميكانيكية ٢، علم المواد ورقة واحدة.

وهنالك ورقة واحدة فقط مشتركة التأليف في الحقل الطبي. وهذا مثير للدهشة بوجه خاص باعتبار البحث الطبي هو الحقل الأكبر في العربية السعودية حيث صدر ٤٥٣ منشوراً (٤٤ بالمئة) في العلوم الطبية من أصل إجمالي إنتاج عام ١٩٩٠ بلغ ١٠٣١. والالتزام بالبحث الطبي في مصر على الرغم من أنه في مستوى منخفض (١٤٨ ورقة من أصل ١٦٩٥ أي ٨,٧ بالمئة) لا يزال ثالث أكبر حقل بحث في مصر بعد الكيمياء (حقل النشاط الأكبر) والفيزياء.

ويعكس نموذج النشر الطابع الأكاديمي للتعاون بين مصر والعربية السعودية. ولا تعكس الموضوعات التي غطتها المنشورات سياسة معينة أو نموذجاً معيناً. وبعبارة أخرى فإن الإنتاج كان حصيلة جانبية لتحرك أساتذة الجامعات بين البلدين، وهذا التحرك لم يكن منظماً بالنسبة إلى تعزيز التعاون في البحث العلمي في كل من البلدين.

والعربية السعودية هي أكبر شريك لمصر في التعاون العربي ـ العربي. وحوالى نصف أوراقها المشتركة التأليف عربياً كان مع عشرة بلدان عربية أخرى. والشريك الرئيسي بين هذه البلدان العربية العشرة كان الإمارات العربية المتحدة (١٤ ورقة)، والكويت وقطر بثماني أوراق لكل منها، أما الباقي فمع سبعة بلدان أخرى. وجدير بالاهتمام ملاحظة أن الحصة النسبية للجامعات المشاركة في التأليف مع هذه البلدان العشرة مختلفة نوعاً ما عن الجامعات المشتركة في التعاون السعودي ـ المصري: الأزهر ٤؛ عين شمس ١؛ الاسكندرية ٦؛ اسيوط ٢؛ القاهرة ١١؛ حلوان ١؛ المنصورة ٨؛ قنال السويس ٢؛طنطا ٢؛ الزقازيق ٥. ونجد أن المنصورة وعين شمس تتبادلان المواقع، بينما نجد أن جامعتي القاهرة والاسكندرية تحتفظان تقريباً بالمستوى نفسه.

وكانت هنالك أيضاً خمس مساهمات من: هيئة الأرصاد الجوية ومركز البحوث الوطني ورقة واحدة؛ هيئة الطاقة الذرية ورقة واحدة؛ الوحدة الطبية للأسطول الأمريكي في القاهرة ثلاث أوراق.

وتعاون الوحدة الطبية للأسطول الأمريكي كان مع الصومال والسودان. وبوجه عام فإن البلدان التي تفتقر إلى أي نشاط بحثي بارز هي التي تجذب انتباه الباحثين الطبيّين المهتمين بالأوبئة وقضايا الصحة العامة.

وكانت الأوراق المشتركة العربية ـ العربية الخمسون (١٩٩٠) مشتركة التأليف بين مصر وعشرة بلدان عربية (باستثناء العربية السعودية) بشكل رئيسي في الحقول التالية: الكيمياء ٢٢؛ الفيزياء ٢؛ علم النبات ٣؛ الرياضيات ٢؛ الجيولوجيا ١؛ العلوم الطبية ١٠؛ الهندسة الكهربائية والميكانيكية ٦؛ برمجة الحواسب ١؛ الأرصاد الجوية ١؛ والطاقة الشمسية ١.

التأليف المشترك مع بلدان مجلس التعاون الخليجي، ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥

طورت بلدان مجلس التعاون الخليجي نشاطاتها العلمية في جامعاتها الجديدة بمعدل عال نسبياً. وسكان بلدان مجلس التعاون الخليجي التسعة عشر مليوناً (بما في ذلك الوافدون) لهم الآن أعلى إنتاج منشورات بحث بالنسبة للفرد الواحد، وعندهم الآن المؤسسات العلمية الرئيسية في الوطن العربي. وقد أسس مجلس التعاون الخليجي لتعزيز التعاون بين البلدان الأعضاء. وعلى هذا فمن المفيد تفحص مدى التعاون المتبادل في مجلس التعاون الخليجي في البحث والتطوير الناتج في تأليف مشترك.

ويلخص الجدول رقم (٤ ـ ٢) معلومات عن بلدان مجلس التعاون الخليجي وهو يبيّن أن:

ـ إنتاج المنشورات العلمية في بلدان مجلس التعاون الخليجي مساو لإنتاج مصر بسكانها البالغ عددهم ثلاثة أضعاف بلدان مجلس التعاون الخليجي.

ـ ازداد التأليف المشترك مع باقي بلدان الوطن العربي من ٢١ إلى ٢٧ بالمئة من

كل الأوراق المشتركة التأليف.

- كان التأليف المشترك بين بلدان مجلس التعاون الخليجي نفسها غير بارز.

- والمستوى الجوهري للتأليف العربي - العربي المشترك مرتبط مباشرة بالكوكبة الكبيرة من الأساتذة المصريين العاملين في الجامعات أكثر منه بالمشاركة العلمية.

الجدول رقم (٤ - ٢)

المنشورات المؤلفة بالاشتراك بين علماء في بلدان مجلس التعاون الخليجي

	١٩٩٠	١٩٩٥
مجموع عدد المنشورات	١,٧٢٤	١,٩١٨
مجموع التأليف المشترك على نطاق عالمي	٤٦٨	٥٦٨
التأليف المشترك العربي - العربي	٩٧	١٥٤
التأليف المشترك بين بلدان مجلس التعاون الخليجي	٧	١٣

التأليف المشترك مع العراق، ١٩٩٠ - ١٩٩٥

كان للعراق ورقة مشتركة واحدة فقط في عام ١٩٩٠. وكنتيجة لهجرة العلماء العراقيين بعد الحرب ازداد عدد الأوراق المشتركة إلى ١٢: مع الجزائر (١)؛ الأردن (١٠)؛ وليبيا (١).

التأليف المشترك بين بلدان المغرب العربي، ١٩٩٠

أعلنت بلدان المغرب العربي في السنوات الأخيرة عزمها على تنمية الوحدة الاقليمية. وهي كبلدان مجلس التعاون الخليجي تتشارك في عدد كبير من السمات الثقافية والاقتصادية التي يجب أن تساعد في تعزيز وحدتها الاجتماعية والاقتصادية، وثلاثة من بلدان المغرب مندمجة بعمق أيضاً بالثقافة الفرنسية ونظام التعليم العالي الفرنسي. وكما رأينا فإن فرنسا هي شريكها الأجنبي الرئيسي في البحث العلمي.

وحقيقة أن بلدان المغرب كانت في عملية توسيع البحث والتطوير في وقت واحد يجب أن تسهل التعاون الاقليمي.

وخلال عام ١٩٩٠ نشر علماء في الجزائر والمغرب وتونس ٦٨٦ ورقة في دوريات دولية محكمة. وكانت ٣٦٧ من هذه الأوراق بتأليف مشترك مع علماء مقيمين في بلد غير بلدانهم. ومع ذلك، وعلى الرغم من القرب الطبيعي ورغبات حكومات بلدان المغرب المعلنة بالتعاون، فلم تكن هنالك أية منشورات مشتركة بينها باستثناء ورقتين طبيتين شارك فيهما عالم تونسي وعالم جزائري ضمن فريق من اثني عشر مؤلفاً مركزه فرنسا يبحث في نوع معين من السرطان.

وفي عام ١٩٩٠ شمل التعاون العربي - العربي أربع أوراق مشتركة بين الجزائر

ومصر؛ ولم يكن لتونس أي ورقة مشتركة أخرى مع علماء في أي بلد عربي آخر.

التأليف المشترك بين بلدان المغرب العربي، ١٩٩٥

بحلول عام ١٩٩٥ نشر علماء في بلدان المغرب العربي الثلاثة ١٢٠٥ أوراق (ضعفا إنتاج ١٩٩٠ تقريباً) منها ٧٦٩ بتأليف مشترك مع علماء أجانب. ومع ذلك فلم يكن هنالك بين هذه الأوراق المشتركة التأليف الـ ٧٦٩ سوى ١١ ورقة فقط مشتركة التأليف بين اثنين من بلدان المغرب.

وكانت واحدة من هذه الأوراق الإحدى عشرة عن كيمياء الفوسفات ومرتكزة على عمل تعاوني مشترك قامت به دائرة الكيمياء في العلوم في الرباط ودائرة الكيمياء في جامعة تونس. وكانت هذه هي المساهمة الوحيدة من بين الأوراق الإحدى عشرة المشتركة التأليف التي كانت محلية كلياً من دون مشاركة بلد من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وكانت الأوراق العشر المشتركة الباقية كما يلي:

ورقتان ساهم في تأليفهما علماء في الجزائر والمغرب وفرنسا. ورقتان أخريان ساهم فيهما علماء من الجزائر وتونس وفرنسا. أربع أوراق ساهم فيها علماء من تونس والمغرب وفرنسا. والورقتان الباقيتان ساهمت فيهما شركة نفط أمريكية وشارك في تأليفهما علماء من الجزائر وتونس والولايات المتحدة.

وهكذا فإن ثماني من هذه الأوراق شاركت فيها مؤسسة فرنسية أو أكثر لم يكن التعاون ممكناً من دونها. وهذه الأوراق الثماني تناولت مواضيع الجينيّات (٢)، الكيمياء (٤)، تحلية المياه (١)، بيولوجيا السمك (١). وعلى هذا فإن نسبة التعاون بين بلدان المغرب مع بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هي عشر أوراق من بين ٧٦٩ ورقة أو ١,٣ بالمئة.

ومن الواضح إذن أن مستوى التعاون بين بلدان المغرب العربي في التأليف المشترك غير موجود في الواقع. وهذا أمر مستغرب جداً وبخاصة أن حاجات البلدان الثلاثة متشابهة جداً: وهي كلها في المنطقة الصحراوية، والتعاون في علوم المياه والزراعة قد يكون متوقعاً بينها؛ وهي كلها في ذات المنطقة الجيولوجية ومعرضة لنشاط زلزالي جدي؛ وهي كلها منتجة رئيسية للفوسفات؛ وهي كلها تعاني مشاكل رئيسية في الهندسة المدنية للنقل وفي الإسكان والرّي وتصميم السدود وبنائها. وبالإمكان تعداد قائمة طويلة في المناطق التي توجب فيها المصلحة المشتركة التعاون.

ومشاركة البلدان الثلاثة مع بقية الأقطار العربية بلغت ست مساهمات، هي:

الجزائر (٣) منها واحدة مع العراق واثنتان مع العربية السعودية. ورقة مشتركة

واحدة للمغرب مع موريتانيا. ولتونس ورقتان مشتركتان: واحدة مع الأردن وواحدة مع الإمارات العربية المتحدة. والورقة المشتركة مع الأردن كانت في موضوع الفيزياء واشترك في تأليفها أربعة علماء من الأردن وتونس. والبحث لإعداد هذه الورقة جاء نتيجة تعاون بين جامعتي اليرموك وتونس. وساهم في الورقة المشتركة مع الإمارات العربية عالم تونسي مع ثمانية مساعِدين آخرين واحد منهم يعمل في مستشفى في الإمارات العربية. وهذه الورقة على ما يبدو لم تكن نتيجة مشاركة بين المستشفى وتونس بل نتيجة صلة سابقة بين المؤلفين.

والخلاصة، فإن مجموع عدد أعمال المشاركة المحلية الأصلية المنعكسة في منشورات مشتركة بين بلدان المغرب وسائر بلدان الوطن العربي هو ٦. وهذا يشكل ١,٧ بالمئة من مجموع الأوراق العربية ـ العربية المشتركة.

البحث في المشاركة العربية ـ العربية

من المفيد تنويرياً مقارنة تجربة الوطن العربي مع تجربة بلدان العالم الثالث الأخرى. وبلدان أمريكا اللاتينية على الأرجح هي الأقرب قياساً وحالةً إلى البلدان العربية، وهي تقريباً في حالة تنمية مشابهة ولها مطامح مماثلة في ما يتعلق بالتعاون الاقليمي.

ويذكر رسّل (Russell) أن المكسيك نشرت نحو ٩٣٠٠ مقالة وملاحظة ورسائل تلخيص اجتماعات وغير ذلك خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٩٠. وكان من بين هذه ٢٨٨٤ ورقة بتأليف مشترك. و١٧٨ أو ٦,٢ بالمئة من هذه الأوراق المشتركة كانت نتيجة تعاون ضمن أمريكا اللاتينية، و١٢٠ ورقة أخرى (أو ٤,٢ بالمئة) مشتركة التأليف بين بلدان أمريكا اللاتينية مع بلدان أخرى من خارج المنطقة. وقد لاحظنا سابقاً أن النسبة المقابلة للتعاون ضمن المغرب العربي في عام ١٩٩٥ كانت ٠,٢ بالمئة، ونسبة التعاون بين بلدان المغرب وسائر بلدان الوطن العربي ١,٧ بالمئة.

والتعاون المكسيكي الأمريكي اللاتيني تجاه شريك أجنبي كان ١٢٠ ورقة من أصل ٢٨٨٤ أو ٤,٢ بالمئة. وبالمقارنة فإن نسبة بلدان المغرب للنشاط نفسه كانت ١,٣ بالمئة.

ويتضح مما ورد أعلاه أن المكسيك تتعاون بفعالية أكثر مع شركائها في أمريكا اللاتينية من تعاون بلدان المغرب مع أي بلد عربي أو منطقة عربية أخرى.

ونسبة التأليف المشترك لمصر مع بلدان توظف علماء مصريين مرتفعة نسبياً وأكبر كثيراً من نسبة المكسيك مع سائر بلدان أمريكا اللاتينية.

ويمكن أن تكون المشاركة الثنائية أو المتعددة الأطراف نتيجة سياسة وطنية متعمدة لإقامة قاعدة علمية معينة وتعزيز اقليمي، وتسهيل وتسريع نقل التقانة وتراكمها، والحفاظ على الكفاءة العلمية لموظفي جامعاتها.

ويمكن أن نستخلص من المعلومات المتوفرة لنا أن التعاون العلمي بين الحكومات العربية غير متناغم مع الأهداف المعلنة لكل حكومة أو الهيئات الاقليمية سواء على مستوى مجلس التعاون الخليجي أو المغرب العربي الكبير. يضاف إلى ذلك أن غياب مشاركة محسوسة ومنتظمة يشير إلى أن أياً من الحكومات العربية ليس لها سياسة متعمدة لتعزيز المشاركة العلمية العربية ـ العربية أو لاستخدام التعاون العلمي لتعزيز تطوير طاقاتها العلمية والتقانية.

ويدل ما تم التوصل إليه أعلاه كذلك على أن المنظمات الاقليمية العربية أخفقت في مهمتها خلال السنوات الخمسين الماضية في تعزيز التعاون بين العاملين في البحث العلمي في الوطن العربي.

وتعتمد إمكانية التعاون بين العاملين في العلم على حالة منظومة العلم والتقانة الوطنية للشركاء. وسنُظهر في الفصل الخامس أن أي بلد عربي لم يطور منظومة للعلم والتقانة. وهكذا فمن المفهوم لماذا التعاون بين الحكومات العربية محدود جداً على الرغم من البيانات السياسية الوافرة حول التعاون، وعلى الرغم من العدد الملموس من المنظمات العربية الاقليمية كالمؤسسة لتعزيز التعاون في العلم والتقانة.

أنشأ الأردن في التسعينيّات عدداً كبيراً من الجامعات الخاصة مما استدعى توظيف عدد قليل من الأساتذة العراقيين. وجاء توفر هؤلاء الأساتذة نتيجة العواقب الوخيمة للغزو العراقي للكويت. وبعبارة أخرى فإن المنشورات العربية المشتركة لا ترتكز على مشاركة علمية مقصودة بل على نماذج هجرة أساتذة جامعات أو على مصلحة عرضية لباحث أجنبي.

وتدل محتويات الأوراق المشتركة المصرية على أن المؤلفين نادراً ما ينخرطون في بحث محلي في بلدهم المضيف. وغالباً ما تكون الأوراق المشتركة التي ينشرونها امتداداً لعمل سابق في المنظمة التي كانوا فيها في بلدهم.

ومن الواضح أنه ليس هناك أي تأثير لمنظمات اقليمية عربية في التعاون العلمي. وأكثر ما يتضح هذا في المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الكسو)(٢١) واتحاد مجالس البحوث؛ وهاتان منظمتان انشئتا بهدف تعزيز البحث عن طريق

---

(٢١) We Alnaser, A. Alkalak and Mat Alazraq, «The Efforts of the Arab-League Education, Culture and Scientific Organization [ALECSO] in the Field of Renewable Energy,» *Renewable Energy*, vol. 6, nos. 5 - 6 (1995), pp. 649 - 657.

يصف المؤلفون النشاطات والجهود التي رعتها ونظمتها الكسو في حقل الطاقة المتجددة من أجل تعزيز هذه التقانة في الوطن العربي، وحصيلة اجتماعات الوزراء العرب واللجنة العربية الدائمة للطاقة المتجددة (تأسست عام ١٩٧٦). وتسلط هذه الورقة الضوء على الدراسات المسحية ورعاية البحوث التطبيقية والتدريب والمواصفات الموحدة والمنشورات في حقل الطاقة المتجددة الصادرة عن الكسو. وتعرض الورقة أيضاً التعاون العربي ـ العربي والتعاون العربي ـ الدولي.

التعاون. ومعظم النشاطات المنظمة من قبل هاتين المؤسستين ومنظمات اقليمية أخرى هي حول العلم والتقانة؛ وفي هذا الفصل نحن معنيون بالمشاركة في العلم والتقانة.

وهناك ظاهرة مزعجة أخرى هي أن الاجتماعات المتعددة للجمعية الطبية العربية والاتحاد العربي للمهندسين وغيرهما من المنظمات المشابهة لم تؤد إلى تعاون بين العلماء ورجال التقانة من الأعضاء.

وعندما يجتمع علماء مبدعون يتوقع منهم البحث عن طرق ووسائل للسير قدماً في برامج بحوثهم عن طريق التعاون: هذا بوضوح الأساس لتعزيز الأسرة الأوروبية للتعاون في أوروبا. والغياب الملحوظ لمثل هذا الاتجاه في البلدان العربية يفهم منه أن الأشخاص الذين يحضرون هذه الاجتماعات هم:

- غير معنيين بالبحث العلمي.
- مختارون سلفاً ليكونوا غير مهتمين بالبحث والتطوير.
- يواجهون عقبات خطيرة لتطوير برامج تعاونية بين العلماء العرب.

وهذه هي الحال في بعض البلدان العربية حيث لا يشجع المواطنون على التحدث إلى أغراب (عرب أو غيرهم) ويستدعي الأمر أذناً من أجهزة المخابرات لحيازة آلة طابعة أو آلة فاكس أو حاسوب. وسياسة تفضيل أساتذة الجامعات الأعضاء في الحزب السياسي الحاكم لا تساهم في تعزيز الإبداع والجودة. ومفهوم أن التعاون مع علماء في مثل هذه البلدان سيكون مستحيلاً.

ويأتي من سبعين إلى ثمانين بالمئة من المنشورات العلمية في الوطن العربي من الجامعات. والبحث والتطوير في البلدان العربية مرتكز على قاعدة أكاديمية. وفي معظم البلدان العربية يقوم أساتذة الجامعات ببحوثهم بموارد محدودة جداً. والارتفاع السريع في المشاركة الدولية جاء في جانب منه تجاوباً مع قلة الدعم المحلي، وفي جانب آخر استجابة لعولمة العلم.

وهنالك بضع جامعات عربية توفر دعماً لأساتذتها للسفر وحضور مؤتمرات. وحتى هذه الجامعات القليلة التي لها ميزانيات محدودة لهذه الغاية، لا يمكنها تأمين تمويل لهذه الغاية سوى لبضعة أشخاص. وتوفر المؤسسات الأجنبية أحياناً مخصصات تنقل للعلماء المشاركين لتمكينهم من الحضور. وهذا يفسر جزئياً ميل العلماء العرب للمشاركة مع علماء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وفي المقابل يدعم برنامج (The Eu Framework Programme) إطار عمل الاتحاد الأوروبي البحث والتطوير الأوروبي عبر تعزيز التعاون العلمي في أوروبا. ويدعم البرنامج برامج البحث التعاونية التي تشمل منظمتين أو أكثر من بلدين

أوروبيين أو أكثر. وهذا شرط مؤهل للصلاحية: الطلبات من بلدان منفردة غير مقبولة. ويدعم برنامج إطار العمل أيضاً الأفراد الأوروبيين للمشاركة في مؤتمرات تعقد خارج بلدانهم. ويتضمن برنامج إطار العمل كذلك عنصراً مهماً لتعزيز التعاون بين العلماء الأوروبيين وعلماء العالم الثالث. وتدعم مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية نشاطات وطنية ودولية مماثلة كذلك.

ونظراً للحجم الصغير للبحث والتطوير العربي، فإن الفوائد الكامنة للتعاون ضمن البلدان العربية مهمة جداً. ومساهمات العدد الكبير من المنظمات العربية المكرسة لتعزيز التعاون في البحث والتطوير مخيّبة للآمال. والاستثناء الوحيد في هذا هو مستوى التأليف المشترك المسجل في مصر. وعلى الرغم من أن هذا كان حصيلة عرضية لتزويد جامعات عربية بالأساتذة، فإن لهذا المستوى من التأليف المشترك الإمكانية للنمو في اتجاهات جديدة.

التعاون الدولي

يبين الجدول رقم (٤ ـ ١) مدى المشاركة بين بلدان عربية منفردة وبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للعامين ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥. ومشاركة البحث الأكبر للبلدان العربية هي مع باحثين في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: ٧٣ بالمئة في ١٩٩٠، و٧٠ بالمئة في ١٩٩٥ (بعد التصحيح بالنظر إلى حقيقة أن التعاون العربي ـ العربي هو نصف الرقم المبين في الجدول رقم (٤ ـ ١)). وتبين المعلومات أيضاً:

أولاً، ان هنالك زيادة بوجه عام في عمل المشاركة العربي الدولي. ونسبة الأوراق الناتجة من مشاركة في التأليف من بلدان مختلفة ارتفعت من ٣٢ بالمئة عام ١٩٩٠ إلى ٣٩ بالمئة من إجمالي الإنتاج في عام ١٩٩٥، وازداد إنتاج البحث بنسبة ٢١ بالمئة خلال فترة السنوات الخمس هذه بينما ارتفع عدد الأوراق المشتركة بنسبة ٥٠ بالمئة. وهكذا فإن معظم الزيادة في الإنتاج جاء عبر التعاون الدولي.

ومستوى مشاركة العلماء في كل بلد عربي هو الأعلى مع بلد معين. وفي عام ١٩٩٠ أمّن الشريك الرئيسي ٣٧ بالمئة من إجمالي الأوراق المشتركة؛ وبحلول ١٩٩٥ أصبحت النسبة ٤١ بالمئة. وكانت فرنسا الشريك الأكبر للجزائر والمغرب وتونس، وكان نصيب فرنسا في ملف الأوراق المشتركة لهذه البلدان الثلاثة لعام ١٩٩٠: ٧١ بالمئة و٥٩ بالمئة و٧١ بالمئة على التوالي؛ ولعام ١٩٩٥: ٦٥ بالمئة و٨٠ بالمئة و٥٩ بالمئة على التوالي.

وفي بلدان المشرق العربي كانت الولايات المتحدة الشريك الرئيسي، وكان مستوى المشاركة للعامين ١٩٩٠ و١٩٩٥ على التوالي: مصر (٣٠ بالمئة، ٢٦ بالمئة)؛ الأردن (٣٣ بالمئة، ٢٤ بالمئة)؛ الكويت (٢٧ بالمئة، ٢١ بالمئة)؛ العربية السعودية (٢٦ بالمئة، ٢٥ بالمئة).

ثانياً، هنالك زيادة في التمييز بين الأقطار العربية: حصة الأوراق المشتركة بين منشورات بلدان المغرب أعلى كثيراً منها في سائر الأقطار العربية. نسبة الأوراق المشتركة في المغرب العربي هي أكثر من ضعفيها في المشرق.

ثالثاً، يختلف مستوى التعاون ضمن كل قطر عربي بالنسبة للحقل نوعاً ما. وقد يكون هذا مجرد أمر عشوائي ناجم عن الحجم الصغير للنماذج. ومع ذلك فقد يكون هناك طابع آخذ في الظهور وهو أن العمل في مناطق متقدمة من العلم يعتمد بكثافة على المشاركة الدولية.

وهذا الأمر واضح في حالة علوم الفلك والفيزياء. وعلى سبيل المثال نشر علماء جزائريون ومغربيون وتونسيون في عام ١٩٩٠ ما مجموعه ٧٧ ورقة في الفيزياء منها ٤٩ (٦٣,٦ بالمئة) بتأليف مشترك؛ وبحلول ١٩٩٥ ارتفع الإنتاج إلى ٢٣٢ (زيادة ثلاثمائة بالمئة خلال خمس سنوات) وازداد عدد الأوراق المشتركة إلى ١٥٧ (٦٧ بالمئة).

وفي الواقع، كان هناك في المغرب في عام ١٩٩٥ ثلاث أوراق مشتركة لكل مساهمة محلية؛ وهذا يشكل زيادة دراماتيكية من نسبة ١,٨ ورقة مشتركة لكل مساهمة محلية في عام ١٩٩٠.

والنماذج الحديثة لتنمية البحث والتطوير في بلدان المغرب هي حديثة العهد ويبدو أنها تتحرك نحو أن تصبح امتداداً للبحث العلمي الأوروبي. وهنالك عوامل عديدة ستقوي هذا الاتجاه في السنوات المقبلة.

وقبل كل شيء، بدأت أوروبا الآن تعكس الاتجاهات المنظورة في الولايات المتحدة حيث الشبان لم يعودوا مهتمين بمتابعة مهن في العلم والبحث العلمي. وبالطبع فإن البلدان الصناعية المرتكزة على العلم المعاصر لا يمكنها البقاء من دون مواجهة هذا النقص بطريقة ما. والنتيجة الواضحة كانت هجرة الأدمغة. وهكذا فالأمريكيون يعوضون هذه النواقص في المصالح المحلية بجذب أعداد كبيرة من العلماء الأجانب: شجعت بلدان العالم الثالث وأوروبا بسخاء هذه العملية بتجاهل تلبية حاجات قواها العاملة العلمية. ولأوروبا مورد جاهز من العلماء العرب في جوارها.

وتظهر مصر، في المقارنة مستوى بطيء التغيير من التعاون مع بلدان غير عربية، فقد كان عدد الأوراق المشتركة التأليف ٣١٠ في عام ١٩٩٠ وارتفع إلى ٤١٧ في عام ١٩٩٥؛ وبذلك تكون حصة التعاون الدولي (باستثناء التعاون العربي ـ العربي) خلال خمس سنوات قد تغيرت ببطء من ١٨,٤ بالمئة إلى ٢٠,٩ بالمئة.

وكانت مصر الشريك الرئيسي لقطر والإمارات العربية المتحدة في كل من عامي ١٩٩٠ و١٩٩٥؛ وكان لبنان الشريك الرئيسي لليمن في ١٩٩٠، وأصبحت مصر

والمملكة المتحدة الشريكين الرئيسيين لليمن في ١٩٩٥. وكان إنتاج قطر والإمارات العربية المتحدة واليمن صغيراً مع ذلك.

ويمكن توضيح تعقيد المشاركة الدولية، على سبيل المثال بورقة من تأليف عالم فيزياء جزائري وعالم فيزياء فرنسي يعربان فيها عن الشكر لمركز الفيزياء النظرية في معهد مساشوستس للتكنولوجيا (في مدينة كمبردج في الولايات المتحدة) لحسن ضيافته ولجامعة الملك فهد للبترول والمعادن في الظهران للمساعدة التي قدمتها. وتعرب ورقة أخرى عن الشكر للدعم المقدم بموجب برنامج متفق عليه بين جامعة قسنطينة في الجزائر وجامعة ستراسبورغ والمركز الوطني للبحوث العلمية في جنيف. وإنجاز الجزائر لافت للنظر، فقد ازداد عدد المنشورات الجزائرية الناجمة عن عمل جرى في الجزائر وعمل تم بمشاركة في التأليف على الرغم من الوضع غير المستقر في البلاد.

التعاون المتعدد الجنسيات

لقد تمّ جمع الأوراق التي يشارك فيها إما ثلاثة بلدان أو أكثر أو برامج أو مراكز بحث دولية (منظمة الصحة العالمية، اليونسكو، (ICTP)، منظمة الأغذية الدولية، (ICARDA)) تحت عنوان: متعدد الجنسيات في الجدول رقم (٤ ـ ١). ويبلغ مدى المشاركة الواقعة في هذه الفئة ١٤٠ ورقة في ١٩٩٠ وارتفع إلى ٢٢٥ في ١٩٩٥.

وجدير بالملاحظة أن الحكومات العربية لا تشارك بكثرة على ما يبدو مع مراكز البحوث الزراعية الدولية الاثنين والعشرين. وكما لاحظنا في مكان آخر فعلى الرغم من أن ايكاردا (ICARDA) مقره في حلب، فليس هناك سوى عمل مشترك قليل جداً بين ايكاردا والباحثين السوريين في الزراعة. وهذا مثير للدهشة، ذلك أن تنمية الزراعة هدف معلن لمعظم الحكومات العربية، وهناك عجز كبير في الإنتاج الزراعي تجري تغطيته باستيراد أغذية بقيمة نحو ٢٥ مليار دولار سنوياً، وهناك أخيراً هيكلية ملموسة لمحطات بحوث زراعية ولمدارس زراعية في مختلف أرجاء الوطن العربي. ولهذا فإن قلة التعاون في البحث والتطوير الزراعي أمر محيّر ومثير ومستغرب.

ونجد مشاركة قوية بين أسرة الفيزياء في كل بلد عربي وبين المركز الدولي للفيزياء النظرية (ICTP). ويعود الفضل في هذا إلى الجهود التي بذلها على مدى حياته البروفسور الراحل عبدالسلام التي أدت إلى إقامة هذا المركز، وأبقت إدارته له وإلهاماته هذا المركز حياً ومتطوراً.

المؤتمرات

توفر الاجتماعات العلمية بيئة فعالة لتبادل المعلومات العلمية والتقنية. وتوفر المؤتمرات البيئة الرسمية الضرورية لبدء نشاطات مشتركة على المدى الطويل بين العلماء

في بلدان مختلفة. وعززت سياسة الأسرة الأوروبية العلمية المؤتمرات كآلية لتشجيع التعاون الأوروبي - الأوروبي، وكانت النتائج مؤثرة.

ويجري تنظيم الاجتماع العلمي في حقل معين من العلم ويكون المشاركون فيه باحثين في ذلك الحقل المعين. وعلى عكس معظم الاجتماعات التي تنظمها منظمات اقليمية ودولية فإنها وسيط لمناقشات علمية في شؤون علمية.

ويتأثر البحث العلمي في جانب منه بتوفر المخصصات التي يمليها مخطّطو السياسة العلمية والبيروقراطيون، وفي جزء آخر بالآراء المعلنة للعلماء الذين يضعون أولوياتهم للبحث العلمي. وتوفر المؤتمرات العلمية المنبر لبث الأفكار ومناقشتها واختباراتها وتحدياتها. ويلعب تجاوب أعضاء الكليات غير المرئية مع الاكتشافات العلمية الجديدة دوراً مهماً في تطوير برامج بحوث العلماء الأفراد. وعلى هذا فإن المؤتمرات تقوم بعمل مهم في التحول المتجدد للمفاهيم والمكتشفات العلمية، ويجري تنظيم الاجتماعات العلمية بواسطة علماء منفردين أو بواسطة فريق من العلماء أو بواسطة منظمة علمية. وعدد الأوراق المقدمة والمناقشة في مثل هذه الاجتماعات هو صغير عادة، ونادراً ما يتعدى المائة. وحقيقة أن موضوع الاجتماع محدد تعني أن كل المشاركين فيه هم اختصاصيون في موضوع معين.

وبوجه عام فإن العديد من المشاركين الذين يحضرون هذه الاجتماعات العلمية يعرفون بعضهم بعضاً بشكل جيد؛ والعديد منهم يجتمعون مراراً خلال العام. وهكذا فإن هذه المؤتمرات ودية وغير رسمية بشكل عام.

وهنالك نوعان عريضان من المؤتمرات: تلك التي ينجم عنها وقائع منشورة وتلك التي لا تنشر وقائع. وعدد كبير من الاجتماعات العربية لا يخرج بوقائع منشورة ومن الصعب جداً جمع معلومات عن هذه الاجتماعات. والمعلومات التي تنشرها مؤسسة «I.S.I.» مرتكزة على مؤتمرات تؤدّي إلى وقائع محكّمة منشورة. والمعلومات التالية مرتكزة على أعمال توثيق مؤسسة «I.S.I.».

يُقدر عدد المؤتمرات التي عقدت في عام ١٩٩٠ بنحو ١٨ ألف مؤتمر أدت إلى نشر وقائع مؤتمرات خلال عام ١٩٩٤. ويتضح من الجدول رقم (٤ ـ ٢) أن العلماء العرب ساهموا بحوالى ١ بالمئة فقط من هذه المؤتمرات وأن البلدان العربية استضافت نحو ٠,١ بالمئة فقط من مؤتمرات العالم[٢٢].

ونسبة حضور العلماء للمؤتمرات مرتفعة بوجه عام: مثل هذه المشاركة ضرورية

---

(٢٢) ينشر مركز تزويد الوثائق التابع للمكتبة البريطانية فهرساً سنوياً لمحاضر الندوات. وقد تبين من هذا الفهرس السنوي التراكمي لعام ١٩٩٤ التام ١٨,٠٠٠ ندوة انتهت بمحاضر.

للبقاء على الاطلاع على التطورات. ونسبة التغيير في العلم والتقانة مرتفعة إلى حد يصبح معه العلماء المنعزلون ميّالين إلى العمل في مواضيع فات أوانها، ويعانون انخفاضاً في الإنتاجية؛ وقوة إبداع العلماء الذين يعيشون في عزلة تتعرض للانخفاض. وتمكن الاجتماعات العادية العلماء من تفادي إضاعة الوقت في مشاكل بحث تم حلها أو في مواجهة صعوبات قام آخرون بالتغلب عليها.

الجدول رقم (٤ ـ ٣)

مقياس المساهمة العربية في المؤتمرات الدولية والوطنية

البلد	عدد الأوراق في ١٩٩٠	عدد المؤتمرات التي حضرها علماء في ١٩٩٥	عدد سجلات المؤتمرات ١٩٩١ ـ ١٩٩٧	عدد المؤتمرات المعقودة في القطر ١٩٩٢ ـ ١٩٩٧
الجزائر	١٧٢	٣٧	٢٦٧	٠
مصر	١,٦٧٧	١٤٣	١١٣٠	٢٠
العراق	٢٥٦	٠	١٣	٠
الأردن	٢٣٦	٢٢	١١٦	٠
الكويت	٤٨٧	٣٣	٢٠٧	٥
لبنان	٤١	٧	—	١
ليبيا	٥٨	٢	٢٣	٠
المغرب	٢٤٠	٣٥	٣٩١	١٠
عمان	٤٨	٧	٥١	٠
قطر	٤٨	٣	٢٩	٠
العربية السعودية	١,٠٣١	٥٣	٤٦٠	٢
السودان	١٠١	٤	٣٤	٠
سوريا	٦١	١١	٧٧(*)	٠
تونس	٢٦٨	٢٦	٢٠٢	٠
الإمارات العربية المتحدة	٥١	١٠	٥٦	٠
اليمن	٣١	١	٧	٠
المجموع العربي	٤٨٩٧		٣٠٥٦	٣٨

(*) سوريا: عدد السجلات ضم مشاركي (ICARDA) المركز الدولي في حلب في المؤتمرات.

مصدر المعلومات

توفر مؤسسة «I.S.I.» قاعدة المعلومات: فهرس للوقائع العلمية والتقانية. وتتيح قاعدة المعلومات هذه تقرير المساهمات في الوقائع الناجمة عن اجتماعات علمية

ومؤتمرات في مختلف أرجاء العالم. وهكذا يمكن معرفة المساهمات من منظمات متمركزة في أي بلد معين في مؤتمرات جرت في العالم.

والمؤتمر الذي لا يؤدي إلى نشر وقائع لا يترك أثراً له في قاعدة معلومات «I.S.I.». وبما أن نشر وقائع مؤتمر ما يستغرق ما بين عام وعامين بعد انعقاد المؤتمر، فهناك تأخير بين انعقاد مؤتمر وبين تسجيل المعلومات عنه في قاعدة معلومات «I.S.I.».

لقد تفحّصت إنتاج البلدان العربية للفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٧ ويتضمن الإنتاج وقائع مؤتمرات عقدت بين ١٩٩١ و١٩٩٦. وقد تكون وقائع بضعة مؤتمرات من تلك التي انعقدت خلال عام ١٩٩٦ إلى ١٩٩٧ قد نشرت في ١٩٩٧.

وسنبحث في ما يلي أدناه إنجاز مختلف البلدان العربية مع تسليط الضوء على:

١ ـ المدى الذي يشكل فيه العلماء في البلدان العربية جزءاً من الأسرة العلمية الدولية. وبعبارة أخرى إلى أي مدى يساهم فيه علماء في البلدان العربية في مؤتمرات تعقد في الخارج؟

٢ ـ أي مؤتمرات عقدت في البلدان العربية؟ وحول أية موضوعات وتحت أي نوع من الرعاية؟

٣ ـ كيف تُرعى المؤتمرات المنظمة في البلدان العربية؟ هل الرعاية محلية أم دولية؟

٤ ـ ما هو مستوى مشاركة العلماء المحليين والعرب في المؤتمرات المنعقدة في الوطن العربي؟

الاستنتاجات: مساهمات العلماء العرب

يلخص الجدول رقم (٤ ـ ٣) معلومات عن رعاية المؤتمرات والمشاركة فيها في الوطن العربي. ويتضمن العمود الأول عدد الأوراق المنشورة من العلماء في ذلك البلد المعين خلال عام ١٩٩٠. ويندرج في العمود الثاني عدد وقائع المؤتمرات التي ساهم فيها علماء من كل قطر عربي بورقة أو أكثر. ويعطي العمود الثالث عدد الأوراق المنشورة في وقائع المؤتمر من قبل علماء من كل قطر عربي. والرقم في العمود الثالث سيكون دائماً مساوياً للعدد الفعلي للمساهمات المقدمة أو أقل منه.

وتُظهر دراسة دقيقة للإحصاءات (غير مبيّنة هنا) أن هنالك بضع نفدات مدرجة من العام ١٩٩١ أو ١٩٩٢؛ ويبلغ عدد النفدات الذروة للعامين ١٩٩٤ و١٩٩٥ وينخفض للعامين ١٩٩٦ و١٩٩٧. وعدد المؤتمرات المدرج لعامي ١٩٩٦ و١٩٩٧

منخفض لأن الأمر يستغرق نحو عامين لنشر وقائع مؤتمر. يضاف إلى ذلك أن بعض وقائع مؤتمرات عامي ١٩٩٤ و١٩٩٥ قد أدرجت في قوائم سابقة لمؤسسة «I.S.I.».

ويغطي العمود الثالث فترة خمس سنوات بشكل غير منتظم: من المعقول الافتراض السنوي لأوراق ناتجة من مشاركة في مؤتمرات دولية سنوياً هو بمعدل نصف العدد المدرج في العمود الثالث، أي نحو ١٥٠٠. وهذا يعني أن ما يتراوح بين ٢٥ بالمئة و٣٠ بالمئة من إجمالي إنتاج البحث العربي مستمد من مساهمات في وقائع مؤتمرات.

وإذا عدنا إلى الذاكرة الآن نجد أن ما بين ٣٠ بالمئة إلى ٤٠ بالمئة من إنتاج البحث هو على شكل أوراق مشتركة، فعلينا أن نستنتج أن العلماء العرب يعرضون مستوى عالياً من الاتصال مع شبكات عمل دولية (٦٥ بالمئة إلى ٧٠ بالمئة من كل إنتاج البحوث). وهذا الاتصال يعرب عنه اما عبر تأليف مشترك أو عن طريق مساهمات في مؤتمرات دولية.

ومن المثير للاهتمام أن جزءاً صغيراً فقط من المساهمات العربية في وقائع مؤتمرات جاء نتيجة عمل مشترك مع منظمات أجنبية. ومعظم هذه المساهمات هي من عمل تم في منظمات بحث في البلدان العربية.

مشاركة العلماء الجزائريين:

ساهم العلماء الجزائريون بما مجموعه ٢٦٧ ورقة خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ في ١٧١ مؤتمراً. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة: ٣ (١٩٩١)؛ ١٨ (١٩٩٢)؛ ٤٤ (١٩٩٣)؛ ٤٢ (١٩٩٤)؛ ٣٧ (١٩٩٥)؛ ٢٧ (١٩٩٦). وكانت هنالك مساهمات مضاعفة من جزائريين في ٣٢ مؤتمراً من أصل المؤتمرات الـ ١٧١.

وهذه المؤتمرات عقدت على الشكل التالي:

٤٠ مؤتمراً في بلدان غير أعضاء في الاتحاد الأوروبي ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: الولايات المتحدة ٢١؛ اليابان ٥؛ كندا ٤؛ سويسرا ٤؛ النرويج ٤؛ فنلندا ١؛ تركيا ١.

مائة وعشرة من المؤتمرات الـ ١٧١ (٦٤ بالمئة) عقدت في بلدان الاتحاد الأوروبي: فرنسا ٤٤؛ إيطاليا ١١؛ المملكة المتحدة ١١؛ اليونان ٨؛ المانيا ١٠؛ النمسا ٥؛ بلجيكا ٥؛ السويد ١؛ هولندا ٣؛ البرتغال ٤؛ اسبانيا ٤؛ الدانمارك ١؛ ايرلندا ١.

مجموع مؤتمرات بلدان التعاون الاقتصادي والتنمية (بما فيها الاتحاد الأوروبي): ١٥٠ (٨٨ بالمئة).

أوروبا الشرقية ١٢: بلغاريا ١؛ تشيكيا ٤؛ المجر ٢؛ بولندا ٢؛ رومانيا ١؛ روسيا ١؛ أوكرانيا ١.

العالم الثالث (باستثناء الوطن العربي) ٩ مؤتمرات: الصين ٣؛ مؤتمر واحد في كل من الغابون ومالطا وغوادالوب وهونغ كونغ وجنوب افريقيا وتايوان.

الوطن العربي ٤ (٢ بالمئة): لبنان ١؛ المغرب ٣.

والمساهمات (عدد الأوراق وليس عدد المؤتمرات) التي قدمها علماء جزائريون كانت في الحقول التالية:

الهندسة ٨٢ (٣١ بالمئة)؛ الهندسة المدنية ١٢؛ الهندسة الكيماوية ٧؛ الهندسة الكهربائية ٧؛ علم الروبوت والحاسوب ٢٦؛ الهندسة الميكانيكية ١٠.

الحقل الطبي ١٨؛ الزراعة ٣٧.

العلوم الأساسية ٨٨؛ البيولوجيا وعلم الحيوان ١٦؛ الكيمياء ٢٤؛ الفلك والفيزياء ٤٧.

وكان الباقي في: الجيولوجيا والإشعار عن بعد (Remote Sensing) ٢٩؛ الطاقة المتجددة ١؛ المياه ١؛ البيئة والوقاية من الإشعاع ٧.

الصلة الجزائرية ـ الفرنسية:

بلغ مجموع مساهمات العلماء الجزائريين في مؤتمرات عقدت في فرنسا ٤٤. ومن هذه المساهمات ثماني عشرة نتيجة عمل جرى جزئياً في فرنسا، وخمس وعشرون من بحوث جرت كلياً في الجزائر. وهذا يعني أن ثماني عشرة مساهمة فقط (٤١ بالمئة) من أصل المساهمات الأربع والأربعين جرت بمشاركة فرنسية؛ ومما يثير الاهتمام أن هذا أقل من المشاركة الفرنسية البالغة ٦٥ بالمئة والملاحظة في إنتاج النشر العلمي الجزائري.

مساهمة العلماء المصريين:

نلاحظ من الجدول رقم (٤ ـ ٣) أن مصر هي القطر العربي الرئيسي في ما يتعلق بالمساهمة في مؤتمرات دولية وكذلك باستضافة المؤتمرات.

وإذا تفحصنا نماذج مساهمة العلماء المصريين نجد تنوعات ملموسة. وعلينا أن نتذكّر أن المعلومات مرتكزة على مساهمات في وقائع ناجمة عن مؤتمرات. وبعبارة أخرى ان حقيقة أن عدد المؤتمرات في ١٩٩٦ كان أقل منه في عام ١٩٩٥ لا تعني بالضرورة أن المصريين حضروا مؤتمرات أقل في عام ١٩٩٦ منها في ١٩٩٥. وقد يكون من الأرجح أن ذلك يعني أن وقائع مؤتمرات ١٩٩٦ لم تنشر كلها، وهكذا فإن سجلاتنا غير مكتملة. والمهم خلال هذا القسم هو نسبة النشاط ونوعه أكثر من مجرد

الأعداد. وسأوضح النماذج للعامين ١٩٩٦ و١٩٩٥.

قدم العلماء المصريون خلال ١٩٩٦ مساهمات في خمسة وثمانين مؤتمراً دولياً عقدت في ثلاثة وعشرين بلداً. وعقد ستة وستون (٧٧ بالمئة) من هذه المؤتمرات في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية؛ وأحد عشر مؤتمراً (١٣ بالمئة) تم حضورها في بلدان الاتحاد الأوروبي؛ وسبعة مؤتمرات عقدت في بلدان نامية.

وكانت البلدان المضيفة الرئيسية كالتالي: الولايات المتحدة (٣٨ مؤتمراً، ٤٥ بالمئة)؛ اليابان (٥)؛ الصين (٤)؛ المانيا (٣)؛ ايطاليا (٣)؛ سويسرا (٣)؛ النمسا واستراليا وكندا وفرنسا واليونان والمجر وبولندا واسبانيا والمملكة المتحدة استضافت كل منها مؤتمرين. واستضاف كل من ثمانية بلدان أخرى مؤتمراً واحداً بحضور علماء مصريين: بلجيكا والدانمارك وهونغ كونغ وماليزيا والبرتغال وجنوب افريقيا وكوريا الجنوبية وتركيا.

وساهم العلماء المصريون في مؤتمرات تكاد تكون كلها في الحقول التطبيقية. وعدد المؤتمرات التي حضرها علماء مصريون في عام ١٩٩٦ في العلوم الأساسية كان صغيراً جداً ولا يتعدى على الأرجح ثلاثة أو أربعة مؤتمرات من أصل ٨٥.

وكانت الفئات الرئيسية للمؤتمرات التي حضرها علماء مصريون:

العلوم الطبية ٧.

الروبوت والالكترونيات الصلبة والبرمجة والتعرف على الصورة ٣٧.

موضوعات ذات صلة بالصناعة ١٥.

القوة المائية (Hydro Dynamics) ٥.

الإشعاع النووي ٣.

الزراعة ١.

الجيولوجيا ٢.

الهيدروليات (Hydraulics) ٢.

وقدم علماء مصريون خلال عام ١٩٩٥ ما مجموعه ٢١٠ مساهمات في ١٤٣ مؤتمراً دولياً عقدت في أربعة وثلاثين بلداً. ١١٢ (٧٨ بالمئة) من هذه المؤتمرات عقد في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية؛ ٤٤ مؤتمراً (٣١ بالمئة) عقدت في بلدان الاتحاد الأوروبي؛ ١٦ مؤتمراً (١١ بالمئة) عقدت في بلدان نامية. ونلاحظ أن حصة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ظلت على حالها في ١٩٩٦. وهذه الحصة يمليها مستوى النشاط العلمي في بلدان هذه المنظمة. وحصة وقائع المؤتمرات خلال

عام ١٩٩٦ في الاتحاد الأوروبي كانت ١٣ بالمئة فقط. وقد يكون هذا عائداً إلى البطء في نشر وقائع مؤتمرات في أوروبا أكثر منه إلى تغيير في نسبة الحضور.

وكانت البلدان المضيفة الرئيسية في عام ١٩٩٥: الولايات المتحدة (٥٢ مؤتمراً؛ ٣٦ بالمئة)؛ المملكة المتحدة (١١ مؤتمراً)؛ كندا (٩)؛ النمسا (٨)؛ فرنسا (٥)؛ المانيا (٧)؛ اليونان (٤)؛ واستضاف مؤتمرين كل من استراليا والصين والهند وايطاليا وفنلندا والمجر واليابان والنرويج وبولندا وسنغافورة. واستضافت مؤتمراً واحداً كل من ستة عشر بلداً آخر: بلجيكا والبرازيل وبلغاريا وقبرص والدانمارك وأندونيسيا وإسرائيل وماليزيا وهولندا والفيليبين وروسيا واسبانيا والسويد وسويسرا وتركيا وزمبابواي.

وساهم علماء مصريون بأوراق في مؤتمرين في كل من مصر والكويت وفي مؤتمر في لبنان وفي مؤتمر في الإمارات العربية المتحدة؛ أي ما يكون ما مجموعه ستة مؤتمرات في الوطن العربي.

وتوزيع فئات المؤتمرات مختلف نوعاً ما لعام ١٩٩٥ عنه لعام ١٩٩٦. والفئات الرئيسية للمؤتمرات المشارك فيها هي:

العلوم الطبية ١٩.

تقانات المعلوماتية ١١.

موضوعات ذات صلة بالصناعة ١٩.

هندسة كهربائية ١٥.

هندسة (غير الهندسة الكهربائية) ١٦.

القوة المائية ٥.

الإشعاع النووي ٣.

الزراعة ٨.

المياه (٦) والأنهار (١)، والمجموع ٧.

وساهم علماء مصريون خلال عام ١٩٩٥ في عدة مؤتمرات في العلوم الأساسية: الرياضيات ٢، الكيمياء ٧، الفيزياء ٦، البيولوجيا ١.

مساهمة العلماء العراقيين:

العقوبات الاقتصادية مفروضة على العراق منذ عام ١٩٩٠، وهكذا فالعلماء في العراق يعانون قيوداً شديدة. وساهم علماء عراقيون خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥ بما مجموعة ١٣ مؤتمراً: ١٩٩١ (١)؛ ١٩٩٢ (٣)؛ ١٩٩٣ (٥)؛ ١٩٩٤ (٤)؛ ولم تكن

هناك أي مساهمة خلال عامي ١٩٩٥ و١٩٩٦. وكانت هذه المؤتمرات حول: الطب (٢)؛ الزراعة (٢)؛ الهندسة المدنية مع تركيز على الأساسات والأتربة (٤)؛ الكيمياء (٢)؛ الهندسة الكهربائية والميكانيكية (٣). وكانت الأوراق المقدمة في هذه المؤتمرات مرتكزة على عمل جرى في العراق، ولم يكن هناك سوى ورقتين مشتركتين مع علماء في ماليزيا والولايات المتحدة.

مساهمة العلماء الأردنيين:

ساهم علماء أردنيون بما مجموعه ١١٤ ورقة خلال الفترة ١٩٩٢ ـ ١٩٩٦ في ٩١ مؤتمراً، وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة: ١١ (١٩٩٢)؛ ١٦ (١٩٩٣)؛ ٢٥ (١٩٩٤)؛ ٢٢ (١٩٩٥)؛ ١٧ (١٩٩٦).

وهذه المؤتمرات عقدت في:

الولايات المتحدة ٢٦ (٢٩ بالمئة)؛ اليابان ٥؛ كندا ٤؛ استراليا ٣؛ مالطا ١؛ سويسرا ١؛ إسرائيل ١.

بلدان الاتحاد الأوروبي = ٣٤ مؤتمراً (٣٧ بالمئة) عقدت في: فرنسا ٢؛ ايطاليا ٥؛ المملكة المتحدة ١٠؛ اليونان ١؛ المانيا ٣؛ الدانمارك ١؛ بلجيكا ١؛ النمسا ٤؛ السويد ٣؛ هولندا ٣؛ اسبانيا ١.

أوروبا الشرقية = ٩، وهذه عقدت في: بولندا ٥؛ تشيكيا ٣؛ المجر ١.

العالم الثالث = ٤: الهند ٢؛ البرازيل ٢.

الوطن العربي = ٣ (٣ بالمئة)؛ وعقدت هذه المؤتمرات في: مصر ٢؛ الإمارات العربية المتحدة ١.

والمساهمات التي قدمها العلماء الأردنيون كانت في الحقول التالية:

الهندسة = ٥٠ ورقة (٤٤ بالمئة)؛ وهذه كانت في الهندسة المدنية ٧؛ الهندسة الكهربائية ٢٧؛ الروبوت وعلم الحاسوب ١٤؛ الهندسة الميكانيكية ٢؛ العلوم الطبية ١٤.

العلوم الأساسية = ٣٠؛ وهذه كانت: الفيزياء ٢٨؛ البيولوجيا ١؛ الكيمياء ١.

والأوراق الباقية كانت في: الزراعة ٢؛ الموضوعات المتصلة بالمياه ١٠؛ الجيولوجيا والاشعار عن بعد ٤؛ الطاقة المتجددة ٢؛ البيئة ١.

مساهمة العلماء الكويتيين:

ساهم علماء مقرهم الكويت بما مجموعه ٢٠٧ أوراق في ١٢٣ مؤتمراً خلال

عام ١٩٩٦ في الاتحاد الأوروبي كانت ١٣ بالمئة فقط. وقد يكون هذا عائداً إلى البطء في نشر وقائع مؤتمرات في أوروبا أكثر منه إلى تغيير في نسبة الحضور.

وكانت البلدان المضيفة الرئيسية في عام ١٩٩٥: الولايات المتحدة (٥٢ مؤتمراً؛ ٣٦ بالمئة)؛ المملكة المتحدة (١١ مؤتمراً)؛ كندا (٩)؛ النمسا (٨)؛ فرنسا (٥)؛ المانيا (٧)؛ اليونان (٤)؛ واستضاف مؤتمرين كل من استراليا والصين والهند وايطاليا وفنلندا والمجر واليابان والنرويج وبولندا وسنغافورة. واستضافت مؤتمراً واحداً كل من ستة عشر بلداً آخر: بلجيكا والبرازيل وبلغاريا وقبرص والدانمارك وأندونيسيا وإسرائيل وماليزيا وهولندا والفيليبين وروسيا واسبانيا والسويد وسويسرا وتركيا وزمبابواي.

وساهم علماء مصريون بأوراق في مؤتمرين في كل من مصر والكويت وفي مؤتمر في لبنان وفي مؤتمر في الإمارات العربية المتحدة؛ أي ما يكون ما مجموعه ستة مؤتمرات في الوطن العربي.

وتوزيع فئات المؤتمرات مختلف نوعاً ما لعام ١٩٩٥ عنه لعام ١٩٩٦. والفئات الرئيسية للمؤتمرات المشارك فيها هي:

العلوم الطبية ١٩.

تقانات المعلوماتية ١١.

موضوعات ذات صلة بالصناعة ١٩.

هندسة كهربائية ١٥.

هندسة (غير الهندسة الكهربائية) ١٦.

القوة المائية ٥.

الإشعاع النووي ٣.

الزراعة ٨.

المياه (٦) والأنهار (١)، والمجموع ٧.

وساهم علماء مصريون خلال عام ١٩٩٥ في عدة مؤتمرات في العلوم الأساسية: الرياضيات ٢، الكيمياء ٧، الفيزياء ٦، البيولوجيا ١.

مساهمة العلماء العراقيين:

العقوبات الاقتصادية مفروضة على العراق منذ عام ١٩٩٠، وهكذا فالعلماء في العراق يعانون قيوداً شديدة. وساهم علماء عراقيون خلال الفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٥ بما مجموعة ١٣ مؤتمراً: ١٩٩١ (١)؛ ١٩٩٢ (٣)؛ ١٩٩٣ (٥)؛ ١٩٩٤ (٤)؛ ولم تكن

الزراعة؛ ٦ أوراق في علوم المياه؛ ٨ أوراق في العلوم الطبية؛ ورقة في الجيولوجيا؛ ورقة في الكيمياء الحيوية (Biochemistry)؛ الهندسة ١٩ منها: ٣ هندسة مدنية؛ و١٠ هندسة كهربائية و٣ هندسة ميكانيكية و٣ علم الحاسوب؛ الرياضيات ١؛ فيزياء ٢.

مساهمة العلماء الليبيين:

قدم العلماء الليبيون ٢٣ مساهمة إلى عشرين مؤتمراً خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة للسنة خلال هذه الفترة: ١(١٩٩١)؛ ١ (١٩٩٢)؛ ٨ (١٩٩٣)؛ ٢ (١٩٩٤)؛ ٢ (١٩٩٥)؛ ٦ (١٩٩٦).

وكانت مساهمات هذه الفترة في الموضوعات التالية:

الهندسة ١٣؛ منها: الكهربائية ٤؛ المدنية ١؛ الطاقة ٣؛ الميكانيكية ٢؛ علوم المياه ٢؛ الوقاية من الإشعاع ١.

الفلك والفيزياء ٣؛ الكيمياء ٢؛ الجيولوجيا ١؛ العلوم الطبية ٤.

وعقدت المؤتمرات العشرون المشارك فيها في: الولايات المتحدة ٣؛ كندا ٢؛ اليابان ١؛ تشيكيا ١؛ سلوفاكيا ١؛ الاتحاد الأوروبي ٦، منها اثنتان في ألمانيا وواحدة في كل من النمسا والسويد وايرلندا واسبانيا؛ العالم الثالث ٦؛ واحد في كل من الصين والهند وسنغافورة واندونيسيا ونيجيريا ومصر.

مساهمة العلماء المغاربة:

ساهم العلماء المغاربة بما مجموعه ٣٩١ ورقة في ١٦٨ مؤتمراً خلال ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ وكان عدد المؤتمرات بالنسبة للسنة خلال هذه الفترة: ٤ (١٩٩١)؛ ٢٠ (١٩٩٢)؛ ٤٧ (١٩٩٣)؛ ٤٣ (١٩٩٤)؛ ٣٥ (١٩٩٥)؛ ١٩ (١٩٩٦).

وكانت وقائع مؤتمرات عام ١٩٩٦ التسعة عشر في الحقول التالية: علوم الحاسوب (٤)؛ العلوم الطبيّة (٣)؛ الفيزياء (بما فيها فيزياء الحالة الصلبة) (٧)؛ مؤتمر واحد في كل من الموضوعات التالية: الزراعة والهندسة الكهربائية والوقاية من الإشعاع والبيئة والطاقة المتجددة.

وكانت موضوعات المؤتمرات الـ ٣٥ التي عقدت عام ١٩٩٥ في الحقول التالية:

العلوم الأساسية: الفيزياء (بما فيها فيزياء الحالة الصلبة) (٨)؛ الكيمياء (٥)؛ البيولوجيا (٢)؛ الرياضيات (٣).

الهندسة: الكهربائية (١)؛ التعدين (١)؛ المواد (١)؛ تعليب الغذاء (Food Processing) (١)؛ علوم المياه (بما فيها هندسة الأنهار) (٦).

علوم الحاسوب (٢)؛ العلوم الطبية (٢)؛ البيئة (١)؛ الجيولوجيا (٢).

وعقدت مؤتمرات ١٩٩٥ في: النمسا (٤)؛ فرنسا (٦)؛ اليونان (٤)؛ الولايات المتحدة (٣)؛ ايطاليا (٢)؛ المغرب (٢)؛ اسبانيا (٢)؛ المملكة المتحدة (٢)؛ ومؤتمر واحد في كل من كندا والهند وايرلندا والمانيا واليابان ولبنان وبولندا والبرتغال وسنغافورة وروسيا.

وللمغرب سياسة وطنية في ما يتعلق بإدارة موارده المائية لفترة ممتدة من الزمن. وينعكس هذا في حقيقة أن العلماء المغاربة ساهموا بـ ٢٥ ورقة في عشرة مؤتمرات دولية حول موضوع المياه. وقد عقد واحد من هذه المؤتمرات في عام ١٩٩٦ وثلاثة في عام ١٩٩٥ واثنان في عام ١٩٩٤ وأربعة في عام ١٩٩٣.

وتعطي عناوين المؤتمرات مؤشراً للمدى العريض للنشاطات المغربية في هذا الحقل.

المؤتمر الدولي الحادي عشر حول الطرق الحسابية في موارد المياه .C.M.W.R) (٩٦، وقد عقد في مدينة مكسيكو في تموز/يوليو ١٩٩٦ وكانت المساهمة المغربية فيه ورقة واحدة.

المؤتمر الدولي الثالث حول الطرق الحاسوبية وموارد المياه (C.M.W.R. III)، وقد عقد في لبنان من ٢٦ إلى ٢٨ أيلول/سبتمبر ١٩٩٥ وساهم المغرب فيه بثلاث أوراق.

الندوة الدولية الثانية حول استصلاح المياه المبتذلة وإعادة استخدامها، وقد عقدت في اليونان بين ١٧ ـ ٢٠ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٥ وكانت المساهمة المغربية فيه إحدى عشرة ورقة.

ندوة حول النظائر المشعة في إدارة موارد المياه، وقد عقدت في النمسا من ٢٠ ـ ٢٤ آذار/مارس ١٩٩٥ وساهم المغرب فيها بورقة واحدة.

المؤتمر الأوروبي الثامن «Biomass» حول التكتل الحيوي في الطاقة والبيئة والزراعة والصناعة، وقد عقد في النمسا بين ٣ ـ ٥ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٤ وكانت المساهمة المغربية فيه ورقة واحدة.

المؤتمر السابع عشر الذي يعقد كل عامين عن المشاركة الدولية في نوعية المياه والهضم اللاهوائي «Anaerobic» وإدارة الوحول والتقانات الملائمة، وقد عقد في المجر من ٢٤ إلى ٣٠ تموز/يوليو ١٩٩٤ وساهم المغرب فيه بورقة واحدة.

الندوة الإقليمية لمؤسسة بحوث التربة والمياه، ومؤسسة البوتاس الدولية عن توفر الأتربة في غربي آسيا وشمال أفريقيا، وقد عقدت في إيران من ١٩ ـ ٢٢ حزيران/

يونيو ١٩٩٣ وساهم المغرب فيها بورقة واحدة.

المؤتمر الاختصاصي الدولي الثاني عن أحواض تجميع المياه المبتذلة وإعادة استخدام متدفقات الأحواض، وقد عقد في كاليفورنيا في ٣ كانون الأول/ ديسمبر ١٩٩٣ وساهم المغرب فيه بورقتين.

الاجتماع الاقليمي لجمعية تسمم البيئة وسلامة البيئة عن التسمم البيئي ـ مخاطره على البيئة والإنسان في منطقة البحر المتوسط، وقد عقد في ايطاليا من ٢٦ ـ ٢٩ أيلول/ سبتمبر ١٩٩٣ وساهم المغرب فيه بورقة واحدة.

المؤتمر الدولي المشترك الثاني عن علم المياه العذبة وعلم وصف المحيطات (أوقيانوغرافيا)، وقد عقد في فرنسا من ٢٥ ـ ٢٨ أيار/ مايو ١٩٩٣ وساهم المغرب فيه بورقتين.

مساهمة العلماء العُمانيين:

قدم العلماء العمانيون ٥١ مساهمة إلى وقائع ٣٨ مؤتمراً خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ وعدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة خلال هذه الفترة كان: ١ (١٩٩١)؛ ١ (١٩٩٢)؛ ١١ (١٩٩٣)؛ ١٢ (١٩٩٤)؛ ٧ (١٩٩٥)؛ ٦ (١٩٩٦).

ووقائع المؤتمرات التي ساهم فيها علماء عُمانيون بين ١٩٩١ و١٩٩٦ كانت في الحقول التالية:

الزراعة (بما في ذلك الماشية ومصائد الأسماك) ٦.

المياه (بما في ذلك كل النشاطات ذات الصلة بالمياه) ٤.

الهندسة = ١٨: منها كهربائية ٧؛ مدنية ٣؛ كيماوية ٢؛ ميكانيكية ٣؛ روبوتية وعلوم الحاسوب ٣؛ تضيع الأغذية ١؛ الطاقة المتجددة ١.

العلوم الطبية ٣.

العلوم الأساسية = ٥؛ وهذه تشمل الفيزياء ٢؛ البيولوجيا ٢؛ الكيمياء ١.

مساهمة العلماء القطريين:

قطر بلد صغير والبحث العلمي فيه لا يزال حديث العهد. ومع ذلك فقد ساهم علماؤه خلال الفترة ١٩٩٢ ـ ١٩٩٧ بما مجموعه ٢٩ ورقة في وقائع ١٥ مؤتمراً. وكل من هذه المساهمات اشترك في تأليفها مساهم عربي واحد على الأقل. وكان توزيع المؤتمرات خلال هذه الفترة: ٤ خلال ١٩٩٢، و٣ خلال ١٩٩٣، و٣ خلال ١٩٩٤، و٣ خلال ١٩٩٥، وواحد خلال ١٩٩٦، وواحد خلال ١٩٩٧.

ونشر علماء في قطر ٥٩ ورقة خلال ١٩٩٥، وعلى هذا، فإن ثلاث مساهمات في وقائع مؤتمرات دولية في سنة ١٩٩٥ تعكس مستوى منخفضاً من المشاركة في العمل مع الأسرة العلمية الدولية.

وشملت المساهمات وقائع:

مؤتمر علم المغناطيس الدولي للعام ١٩٩٣ (Intermag 93)، وقد عقد في ستوكهولم في السويد في الفترة ١٣ ـ ١٦ نيسان/ابريل ١٩٩٣.

الندوة الدولية الحادية عشرة حول «Olefin Metathesis» والكيمياء العائدة لها، وقد عقدت في ديرهام بانكلترا في الفترة ١٠ ـ ١٤ تموز/يوليو ١٩٩٥.

الندوة الدولية حول الالكترونيات الصناعية لعام ١٩٩٥، وقد عقدت في أثينا في اليونان في الفترة ١٠ ـ ١٤ تموز/يوليو ١٩٩٥.

المؤتمر الدولي الثالث حول حدود البلوغ والمواد المتقدمة (Frontiers and Advanced Materials) وقد عقد في كوالالامبور في ماليزيا في الفترة ١٦ ـ ٢٠ كانون الثاني/يناير ١٩٩٥.

مؤتمر الطاقة المتجددة العالمي ـ تغير المناخ، الطاقة والبيئة، وقد عقد في ردينغ بانكلترا في الفترة ١١ ـ ١٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩٤.

المؤتمر والمعرض التاسع للأعمال المسجلة في الخارج (Offshore) في جنوب شرق آسيا، وقد عُقد في سنغافورة في الفترة ١ ـ ٤ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٢ وغير ذلك.

ومن بين الأحداث الثلاثة والعشرين التي ساهم فيها علماء مقرهم قطر كانت خمسة منها مؤتمرات عقدت في أقطار عربية. والمشاركون في هذه المؤتمرات الخمسة (من أصل ٣٨ عقدت خلال هذه الفترة) ساهموا بما مجموعه سبع أوراق. وهذه المؤتمرات هي:

المؤتمر الدولي العربي الثالث حول علوم المواد (Degradation and Stabilization of Materials)، وقد عقد في جامعة الاسكندرية في الفترة ٢٦ ـ ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٢.

مؤتمر فيزياء الإشعاع الأول، وقد عقد في جامعة أسيوط (مصر) في الفترة ١٥ ـ ١٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٢.

المؤتمر الدولي الثاني حول تخزين الطاقة الشمسية والكيمياء الضوئية (Photochemistry) التطبيقية، جامعة عين شمس في القاهرة في الفترة ٦ ـ ١١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٣.

مؤتمر الشرق الأوسط لـ «Geoscience»، وقد عقد في البحرين في الفترة ٢٥ ـ ٢٧ نيسان/ابريل ١٩٩٤.

المؤتمر الدولي الثالث حول أساليب الحاسوب وموارد المياه، وقد عقد في بيروت في الفترة ٢٦ ـ ٢٨ أيلول/سبتمبر ١٩٩٥.

مساهمة العلماء السعوديين:

تأتي العربية السعودية في المركز الثاني في ما يتعلق بمساهمة علمائها في مؤتمرات. وقدم علماء في العربية السعودية ٤٦٠ ورقة في ٢٧٢ مؤتمراً خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦.

وعدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة في هذه الدراسة المعنيّة لهذه الفترة كان: ٣ (١٩٩١)؛ ١٥ (١٩٩٢)؛ ٤٦ (١٩٩٣)؛ ٨٨ (١٩٩٤)؛ ٥٣ (١٩٩٥)؛ ٥٤ (١٩٩٦). وثلاثة فقط من هذه المؤتمرات عقدت في العربية السعودية وسنعرض تفاصيل حولها في قسم لاحق.

وكان موضوع تقانة المعلوماتية (بما في ذلك الالكترونيات) هو المهيمن في المساهمات من العربية السعودية في عام ١٩٩٤ (٢٤ من أصل ٥٤ مؤتمراً؛ ٤٤ بالمئة). ويبدو أن المستوى العالي من الاهتمام في تقانة المعلوماتية يعكس سياسة وطنية.

وكانت المؤتمرات التي حضرها علماء سعوديون خلال عام ١٩٩٦ في الحقول التالية:

الهندسة الكهربائية والمواصلات اللاسلكية والبرمجة ٢٥؛

الهندسة ٨؛

العلوم الطبية ٥؛

الطاقة (المتجددة والتقليدية) ٥؛

النقل ١؛

الوقاية من الإشعاع ١؛

العلوم = ٩: الرياضيات (٢)؛ الكيمياء (١)؛ الفيزياء (٦).

وعقد ٢٢٨ مؤتمراً من أصل ٢٧٢ (٨٤ بالمئة) في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وعُقد ١١٥ مؤتمراً (٤٢ بالمئة) في الولايات المتحدة، وعقد ٧٢ مؤتمراً في بلدان الاتحاد الأوروبي، وكانت في طليعة هذه البلدان المملكة المتحدة التي استضافت ١٦ مؤتمراً.

وحضر علماء مقرهم العربية السعودية ٢١ مؤتمراً في بلدان العالم الثالث: ٧ في جمهورية الصين الشعبية، و٣ في الهند، و٣ في كوريا الجنوبية، وواحد في كل من البرازيل وهونغ كونغ والفيليبين وماليزيا وسنغافورة وجنوب افريقيا وتايوان وفنزويلا.

وعقد ١٢ مؤتمراً فقط (٤ بالمئة) في بلدان عربية بما فيها العربية السعودية. ومن هذه عقد مؤتمر في البحرين وخمسة في مصر وواحد في الكويت واثنان في المغرب وثلاثة في العربية السعودية.

مساهمة العلماء السودانيين:

قدم العلماء السودانيون ٣٤ مساهمة إلى ٢٦ مؤتمراً خلال الفترة ١٩٩٢ - ١٩٩٦. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة خلال هذه الفترة ٥ (١٩٩٢)؛ ٨ (١٩٩٣)؛ ٥ (١٩٩٤)؛ ٤ (١٩٩٥)؛ ٤ (١٩٩٦).

وعقدت هذه المؤتمرات الستة والعشرون في البلدان التالية: ٣ في الولايات المتحدة؛ ١٦ في بلدان الاتحاد الأوروبي؛ ٢ في مصر؛ ٣ في بلدان العالم الثالث، منها اثنان في كينيا وواحد في زمبابواي؛ واحد في المجر؛ وواحد في سويسرا.

والحقول الرئيسية التي جذبت علماء سودانيين كانت علوم الزراعة والطب البيطري (١٤)؛ والعلوم الطبية (٣)؛ وعلوم المياه (٢)؛ والجيولوجيا (٢)؛ والإشعار عن بعد (Remote Sensing) (١)؛ والطاقة الشمسية والمتجددة (٢)؛ وتطبيقات برمجة الحاسوب (٢).

مساهمة العلماء السوريين:

ساهم علماء مقرهم سوريا بما مجموعه ٧٧ ورقة في وقائع ٥٣ مؤتمراً. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة خلال الفترة ١٩٩١ - ١٩٩٦ كما يلي: ٣ (١٩٩١) ١٣ (١٩٩٢)؛ ١٠ (١٩٩٣)؛ ١٥ (١٩٩٤)؛ ١١ (١٩٩٥)؛ واحد (١٩٩٦).

والمساهمات الثلاث التي قدمت في ١٩٩١ كانت اثنتان منها من ايكاردا (ICARDA) وواحدة من (ACSAD). ومن بين الأوراق الست والثلاثين المقدمة خلال ١٩٩٢ كانت ثلاث وثلاثون منها من ايكاردا والثلاث الباقية من منظمات وطنية سورية. وكانت موضوعات هذه الأوراق السورية الثلاث في حقول الإشعار عن بعد والپاترن (Recogniton) وتربية المواشي. وكانت هنالك إحدى عشرة مساهمة مقدمة إلى عشرة مؤتمرات خلال عام ١٩٩٣، منها خمس من ايكاردا وست من منظمات وطنية سورية، وكانت ورقتان من هذه الأوراق الست تتعلقان بالزراعة بينما تناولت الأوراق الأربع الباقية الذكاء الاصطناعي والمواد والفيزياء والهندسة المدنية.

وخلال عام ١٩٩٤ جرت المساهمة بما مجموعه ١٩ ورقة إلى وقائع ١٥ مؤتمراً،

منها سبعة مؤتمرات في الحقل الزراعي. ومن المساهمات التسع عشرة كانت ثلاث فقط من ايكاردا وسبع من منظمات وطنية سورية في الحقول الزراعية. والأوراق الباقية كانت في حقول الإشعار عن بعد والهندسة الكهربائية والهندسة المدنية والفيزياء النووية التطبيقية.

وفي عام ١٩٩٥ قدمت ١٢ مساهمة إلى ١١ مؤتمراً منها ثلاث مساهمات من ايكاردا والتسع الباقية من منظمات وطنية سورية. وقد توزعت في حقول متعددة: الكيمياء العضوية والصحة العامة وعلوم الحاسوب وزراعة الكلى والفيزياء النووية التطبيقية.

ومن الواضح أن مستوى المشاركة في نشاط علمي دولي كان منخفضاً ومتوافقاً مع مستوى منخفض من نشاط البحث والتطوير.

مساهمة العلماء التونسيين:

ساهم العلماء التونسيون بما مجموعه ٢٠٢ ورقة خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ في ١٣٧ مؤتمراً[٢٣]. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة بحسب النموذج المستخدم: ٥ (١٩٩١)؛ ١٦ (١٩٩٢)؛ ٢٩ (١٩٩٣)؛ ٤٣ (١٩٩٤)؛ ٢٦ (١٩٩٥)؛ ١٨ (١٩٩٦).

وكانت هناك مساهمات متعددة من تونس في ٣٢ من هذه المؤتمرات الـ ١٣٧.

وعقد ٨٥ من هذه المؤتمرات (٦٢ بالمئة) في بلدان الاتحاد الأوروبي: فرنسا ٣٨؛ ايطاليا ١١؛ المملكة المتحدة ٦؛ اليونان ٥؛ المانيا ٢؛ النمسا ٣؛ بلجيكا ٧؛ السويد ٢؛ هولندا ٦؛ البرتغال ١؛ اسبانيا ٤.

والمؤتمرات السبعة والعشرون التي عقدت في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من غير بلدان الاتحاد الأوروبي الأعضاء كانت كما يلي:

استراليا ١؛ كندا ٤؛ اليابان ٥؛ النرويج ٢؛ سويسرا ١؛ تركيا ١؛ الولايات المتحدة ١٣.

وكان العدد الإجمالي للمؤتمرات التي عقدت في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بما فيها بلدان الاتحاد الأوروبي ١١٢ مؤتمراً (٨٢ بالمئة).

وساهم التونسيون في مؤتمرات عقدت في:

---

(٢٣) وجدت خلال العد مدخلتان في موضع خطأ، ولذلك أمكن حسبان ١٣٥ مؤتمراً فقط من أصل ١٣٧.

أوروبا الشرقية ٩، منها اثنان في تشيكيا واثنان في هنغاريا وواحد في لاتفيا و٢ في بولندا و٢ في روسيا.

بلدان العالم الثالث (باستثناء الوطن العربي) ٤، ومنها واحد في كل من مالطا والمكسيك وكوريا الجنوبية وجنوب افريقيا.

الوطن العربي ١٠، منها ثلاثة في مصر وسبعة في المغرب.

وكانت مساهمة العلماء التونسيين (عدد الأوراق وليس عدد المؤتمرات) في الحقول التالية:

الهندسة ٣٨ (١٩ بالمئة)؛ الكيماوية ٢؛ الكهربائية ٢٠؛ الروبوت وعلم الحاسوب ١١؛ الميكانيكية ٥.

الحقل الطبي ٣٢ (١٦ بالمئة).

الزراعة ٤١؛ الغذاء والتغذية ٦.

العلوم الأساسية ٥٩ (٣٠ بالمئة)؛ البيولوجيا وعلم الحيوان ٢؛ الكيمياء ٦؛ الرياضيات ١٣؛ علم الفلك والفيزياء ٣٨.

وكان الباقي في: الجيولوجيا والاشعار عن بعد ٥؛ الطاقة المتجددة ٦؛ علوم المياه ٦؛ البيئة ٥.

وكان إجمالي عدد المساهمات إلى مؤتمرات عقدت في فرنسا ٤٩. وكانت هناك ١٧ مساهمة شارك فيها مؤلف أو أكثر يعملون في فرنسا. وكانت هنالك مساهمة واحدة إلى مؤتمر عقد في فرنسا جرى العمل البحثي فيها خارج فرنسا وتونس. وهكذا فإن ٣١ من المساهمات التونسية إلى مؤتمرات عقدت في فرنسا كانت من عمل بحثي جرى كلياً في تونس.

وكانت هنالك أيضاً ٤٤ مساهمة إلى مؤتمرات لم تعقد في فرنسا بل شارك فيها في التأليف علماء يعملون في فرنسا. وعلى هذا فهناك ٩٣ مساهمة (من أصل ما مجموعه ٢٠٢، أي ٤٦ بالمئة) جرت بمشاركة فرنسية.

مساهمة علماء في الإمارات العربية المتحدة:

ساهم علماء مقرهم في الإمارات العربية المتحدة بما مجموعه ٥٦ ورقة في وقائع ٤٤ مؤتمراً. وكان عدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ كما يلي: ١ (١٩٩١)؛ ٤ (١٩٩٢)؛ ٨ (١٩٩٣)؛ ١١ (١٩٩٤)؛ ٩ (١٩٩٥)؛ ١١ (١٩٩٦).

وكانت المساهمات الست والخمسون في: الحقول الصحية ٧؛ الزراعة ٢؛ علوم

المياه ٦؛ الجيولوجيا ١؛ البيئة ٢؛ الهندسة ٢٧ (المدنية ٣، الميكانيكية ٥، الكهربائية ١٠، الحاسوب ٧، الطاقة المتجددة ١، الطاقة الشمسية ١)؛ العلوم الأساسية ١١ (الكيمياء الحيوية ٢، الكيمياء ٨، الفيزياء ١).

وقد عُقدت المؤتمرات الأربعة والأربعون في: الولايات المتحدة ١٧؛ الاتحاد الأوروبي ٨، منها أربعة في المملكة المتحدة؛ اليابان ٢؛ مؤتمر واحد في كل من أحد عشر بلداً آخر. وساهم هؤلاء العلماء في وقائع ستة مؤتمرات عُقدت في الوطن العربي: أربعة في مصر وواحد في المغرب وواحد في الإمارات العربية المتحدة.

مساهمة علماء مقرهم اليمن:

ساهم علماء مقرهم اليمن بما مجموعه عشر أوراق في وقائع سبعة مؤتمرات. وعدد المؤتمرات بالنسبة إلى السنة خلال هذه الفترة كان: ١ (١٩٩٢)؛ ٢ (١٩٩٣)؛ ١ (١٩٩٤)؛ ١ (١٩٩٥)؛ ٢ (١٩٩٦). وقد عقدت ثلاثة من هذه المؤتمرات في فرنسا وثلاثة في الولايات المتحدة وواحد في مصر.

المؤتمرات المعقودة في الوطن العربي

عدد المؤتمرات المنظمة في الأقطار العربية قليل نسبياً (الجدول رقم (٤ ـ ٣)). وفي تقديري أن نحو عشرة مؤتمرات كانت تعقد سنوياً في الوطن العربي خلال أواسط التسعينيات. ولم تستضف خلال الفترة المدروسة سوى أربعة أقطار عربية مؤتمراً علمياً هي مصر ولبنان والكويت والمغرب والعربية السعودية. ويظهر من سجل النشر أن العربية السعودية عقدت مؤتمراً ثالثاً خلال الفترة ١٩٩٢ ـ ١٩٩٦ لم تتوفر حوله سوى معلومات قليلة.

وينظم عدد من الاجتماعات في الأقطار العربية لا تساهم فيها أوراق محكّمة ولا تنشر وقائع محكّمة كذلك. فعلى سبيل المثال، تذكر نشرة نيسان/ابريل ١٩٩٦ لاتحاد مجالس البحوث العلمية العربية أن اجتماعاً لـ «خبراء في النعناع» عقد في ١٧/٣/١٩٩٦. وبحث الخبراء في الفوائد الطبية للنعناع. ولم يعط المنشور أي معلومات محددة عما جرى بحثه أو عما تم التوصل إليه أو إذا كان في النية إصدار نشرة عن الموضوع.

مؤتمرات عقدت في مصر

استضافت منظمات مصرية عشرين مؤتمراً دولياً بين عامي ١٩٩٢ و١٩٩٦؛ وأوردت مؤسسة المعلومات العلمية «I.S.I.» وقائع هذه المؤتمرات في عام ١٩٩٧. وقد عقدت هذه المؤتمرات خلال: ١٩٩٢ (٨)؛ ١٩٩٣ (٢)؛ ١٩٩٤ (٥)؛ ١٩٩٥ (٢)؛

١٩٩٦ (٣)؛ وكان ١٣ مؤتمراً من هذه المؤتمرات العشرين حول الهندسة والتقانة، وثلاثة في العلوم الطبية وثلاثة في الغذاء والزراعة والمياه، وواحد فقط في العلوم الأساسية ولم تكن فيه أية مساهمة من علماء مصريين.

ومساهمة علماء مصريين في هذه المؤتمرات العشرين لم تكن منتظمة: معظم الأوراق في بضعة مؤتمرات كانت من علماء مصريين بينما لم تكن هنالك أي مساهمة من علماء مصريين في خمسة مؤتمرات.

وكانت المؤتمرات العشرون في الحقول التالية:

العلوم الطبية: المجموع ٣

ندوة حول الأوكراتكسين (Ochtratoxin) كعامل خطر بيئي يسبب أمراض الكلى، جامعة المنصورة، المنصورة ١٤ ـ ١٦ كانون الثاني/ يناير ١٩٩٦.

وقد رعى هذا المؤتمر مركز الأمراض البولية والكليوية في جامعة المنصورة. وقدمت في المؤتمر سبع أوراق منها واحدة من مصر وواحدة من تونس واثنتان من فرنسا وثلاث من الولايات المتحدة.

الندوة الدولية الرابعة حول التريكوغراما (Trichogramma) وغيرها من البيوض الطفيلية (Egg Parasitoids)، القاهرة ٤ ـ ٧ تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٩٤.

رعت هذا المؤتمر وزارة الزراعة وكلية الزراعة في جامعة القاهرة. وقدمت في المؤتمر ٥١ ورقة لم تكن أي منها من مصر. وكانت ثماني من هذه الأوراق من ألمانيا، وأربع من الصين، وثلاث أوراق من كل من تركيا والبرتغال وفييتنام والبرازيل وأوكرانيا، وورقتان من كل من فرنسا وإيران وإيطاليا وروسيا واليابان وهولندا، وورقة من كل من كندا وكولومبيا والمكسيك ورومانيا واستراليا وغينيا الجديدة والهند وبولندا والأوروغواي وسوريا وفنزويلا.

ندوة حول مواصلة رعاية المريض بالمشاركة مع «أم. دي. آي. أس.» (MDIS) (Congress On Aerosols in Medicine, in Health and Disease)، القاهرة ٢٤ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٩٤. وقد رعت المؤتمر الجمعية الدولية للايروصول «Aerosol» في الطب وغلاكسو (GLAXO). وقدمت في المؤتمر ثماني أوراق كانت كلها من المملكة المتحدة من دون مساهمة مصرية.

الأغذية والزراعة والمياه: المجموع ٣

المؤتمر الثاني في الشرق الأوسط للجمعية الدولية لنوعية المياه (IAWQ) حول إدارة المياه المبتذلة، القاهرة ١٩ ـ ٢١ آذار/ مارس ١٩٩٥.

كان هذا المؤتمر برعاية الجمعية الدولية لنوعية المياه. وقد أنجزت في السنوات الأخيرة مشاريع واسعة جداً للمياه المبتذلة (الصرف الصحي) في القاهرة والاسكندرية. ويعكس هذا المؤتمر الخبرة المكتسبة في برنامج المساعدة الدولي الواسع هذا. وقدمت في المؤتمر ٢١ ورقة منها ست من مصر، وسبع مشتركة بين مصريين وزملاء لهم من الولايات المتحدة وهولندا والمملكة المتحدة. وكانت هنالك أربع مساهمات من الإمارات المتحدة والكويت وفلسطين (بالمشاركة مع هولندا). وكانت الأوراق الأربع الباقية من تركيا والنمسا ولوكسمبورغ وهولندا.

المؤتمر الدولي الثاني لبحوث حبوب القطاني الغذائية حول البازيللا اليابسة والعدس والفول والحمص و«Grass Pea»، القاهرة، ١٢ ـ ١٦ نيسان/ابريل ١٩٩٢.

كان هذا المؤتمر برعاية وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي المصرية ومؤسسة دويت جسل تك زوسامناربيت (Deut Gasell Tech Zusammenarbeit Gmbh) ووزارة التعاون الاقتصادي الألمانية الاتحادية، ومكتب مساعدات التنمية الدولية الاسترالي، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ومركز بحوث التنمية الدولي في كندا (IDRC)، والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في سوريا، ومعهد بحوث المحاصيل الدولي في الهند، ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية ووزارة الزراعة الأمريكية ومصالح بحث زراعية.

وقُدمت في المؤتمر ٨٤ ورقة ثلثها على الأقل كان بتأليف مشترك متعدد الجنسيات. وكان مركز ايكاردا وهو مركز بحوث دولي مقره في حلب، سوريا، منظماً رئيسياً للنشاط البحثي مع عشرة مساهمين من حلب وخمسة آخرين من مصر والأردن والمغرب وتونس وتركيا. وساهم مركز بحوث زراعية دولي مقره في الهند بثماني أوراق. وأكثر من خمسين بالمئة من الأوراق كانت بمشاركة من واحد من هذين المركزين. والغريب في الأمر أنه لم تكن هنالك أي ورقة من مراكز بحث وطنية في مصر أو في أي بلد عربي. والمساهمات الأخرى جاءت من:

استراليا (٧)؛ المملكة المتحدة (٨)؛ الهند (٢)؛ تركيا (٢)؛ فرنسا (٤)؛ تشيلي (٢)؛ الولايات المتحدة (١٢)؛ كندا (٨)؛ المانيا (٤)؛ هولندا (٤)؛ اسبانيا (٢)؛ ايطاليا (٣).

مؤتمر دولي حول دعم الزراعة المصرية في التسعينيات وما وراءها، الاسكندرية، أيار/مايو ١٩٩٢.

كان هذا المؤتمر برعاية وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي المصرية والوكالة الكندية للتنمية الدولية وجامعة ماكغيل (McGill) (كندا) وجامعة الاسكندرية. وقُدمت في المؤتمر ٢٢ ورقة منها سبع من مصر. وكان الباقي من: منظمة الأغذية

والزراعة الدولية (١)؛ الولايات المتحدة (٤)؛ البنك الدولي (٤)؛ كندا (٥)؛ المملكة المتحدة (١).

الهندسة: المجموع ١٣

المؤتمر الوطني الثالث عشر لعلوم اللاسلكي، كلية التكنولوجيا الحربية، القاهرة، ١٩ ـ ٢١ آذار/مارس ١٩٩٦.

والتطور السريع في المواصلات اللاسلكية هو في أساس تقانة الهاتف المتنقل. وقد خلقت هذه التطورات ثورة في المواصلات اللاسلكية. ومع ذلك فإن هذا المؤتمر لم يعكس حالة الفن في المواصلات اللاسلكية أو في التقدم المحرز. وقدمت إلى المؤتمر ٦٤ ورقة منها تسع فقط من خارج مصر بينها مساهمة واحدة من العربية السعودية.

وقد رعت المؤتمر أكاديمية البحث العلمي والتقانة، والجمعية الوطنية لعلم الاتصال اللاسلكي والاتحاد الدولي لعلم اللاسلكي والـ «IEEE». وقد نشر الوقائع مركز خدمات IEEE (الولايات المتحدة).

المؤتمر الدولي السادس حول التقدم الراهن في التصميم الميكانيكي والإنتاج، جامعة القاهرة، القاهرة، ٢ ـ ٤ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦.

رعت هذا المؤتمر كلية التصميم الميكانيكي والإنتاج في جامعة القاهرة. وقدمت في المؤتمر ٤٦ ورقة منها عشرون من مصر وإحدى عشرة ورقة أخرى من مصريين مستقرين في الولايات المتحدة وإيرلندا واستراليا وكندا وألمانيا. والمساهمات الباقية كانت من: ألمانيا (٢)؛ الولايات المتحدة (٢)؛ المملكة المتحدة (٤)؛ اليابان (٢). وكانت هنالك أيضاً مساهمة واحدة من كل من العربية السعودية والكويت والإمارات العربية المتحدة وروسيا والسويد واستراليا وهنغاريا.

ورشة العمل الرابعة للأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية حول علوم الفضاء الأساسية، القاهرة، ٢٧ حزيران/يونيو إلى تموز/يوليو ١٩٩٤.

وقد عقد هذا المؤتمر برعاية الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية ومؤسسة البحوث الوطنية ومعهد علوم الفلك والجيوفيزياء (حلوان) وجامعة القاهرة والهيئة الوطنية للإشعار عن بعد وعلوم الفضاء (القاهرة).

وقدمت في المؤتمر ٤٨ ورقة منها ١٨ من مصر، وواحدة من البحرين، وواحدة من إسرائيل. وكانت الأوراق الباقية من: نيجيريا (٣)؛ النمسا (٥)؛ الهند (٢)؛ جنوب افريقيا (٢)؛ الولايات المتحدة (٣)؛ نيوزيلندا (١)؛ كولومبيا (٢)؛ المانيا (٤)؛ كوستاريكا (٢)؛ اسبانيا (١)؛ مجهول (٣).

المؤتمر الدولي النصف سنوي الثالث حول تخزين الطاقة الشمسية والكيمياء الضوئية التطبيقية، القاهرة ٨ ـ ١٤ كانون الثاني/يناير ١٩٩٥.

وقد عقد هذا المؤتمر برعاية مركز الطاقة الضوئية ودائرة الكيمياء في جامعة عين

شمس. وقدمت في المؤتمر ٢٧ ورقة، منها واحدة من مصر، وأربع من مصريين مقيمين في كندا ورومانيا. وكانت الأوراق الباقية من: ألمانيا (٧)؛ الولايات المتحدة (٣)؛ روسيا (٦)؛ اليابان (٢)؛ فرنسا (١)؛ ايرلندا (١)؛ ايطاليا (١)؛ سويسرا (١).

المؤتمر الدولي حول الكهرباء الشمسية ـ الحركيات الضوئية (Photovoltaics) والرياح، القاهرة، ٢ ـ ٧ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٤.

وقد عقد هذا المؤتمر برعاية المختبر الوطني للطاقة المتجددة، جولدن بولاية كولورادو، الولايات المتحدة، وWREN. وقدمت في المؤتمر ٣٢ ورقة منها عشر أوراق من مصر. وقدم علماء من كل من البلدان التالية ورقة واحدة: البحرين، الدانمارك، إيران، ليبيا، الكويت، السودان، سوريا، الإمارات العربية المتحدة، وواحدة مجهولة المصدر. وزادت المساهمات من مؤلفين عرب على ٥٠ بالمئة من مجموع المساهمات؛ ويشمل هذا التقدير ورقتين مشتركتين: واحدة بين الأردن والولايات المتحدة، وواحدة بين مصر وفرنسا. وكانت الأوراق الباقية من: الولايات المتحدة (٣)؛ المملكة المتحدة (٣)؛ ألمانيا (١)؛ جنوب افريقيا (٣).

المؤتمر الدولي الثاني حول تخزين الطاقة الشمسية والكيمياء الضوئية التطبيقية، جامعة عين شمس، القاهرة، ٦ ـ ١١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٣.

لم تتوفر معلومات عن رعاية المؤتمر، ومن الأرجح أن يكون عُقد برعاية جامعة عين شمس. وقدمت في المؤتمر ٤٦ ورقة منها ورقتان فقط من مصر. وهذا مستغرب نظراً إلى مركز مصر العلمي القوي في كل من الكيمياء الضوئية. والأوراق الباقية كانت من ايطاليا (٨)؛ اليابان (٨)؛ المانيا (٧)؛ الولايات المتحدة (٤)؛ النمسا (٣)؛ فرنسا (٣)؛ ورقتان من كل من: كندا، السويد، المملكة المتحدة، وورقة من كل من بلجيكا، الهند، نيوزيلندا، روسيا وسويسرا.

المؤتمر الثاني لفيزياء الإشعاع، شبين الكوم (مصر)، ٢٠ ـ ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤.

عقد هذا المؤتمر برعاية هيئة الطاقة الذرية وجامعة المنوفية وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا وجامعة اسيوط. وقُدمت في المؤتمر ٢٨ ورقة، منها ٢٣ من مصر، وواحدة من العربية السعودية، والأربع الباقية من ماليزيا ورومانيا والمملكة المتحدة.

المؤتمر الأول لفيزياء الإشعاع، جامعة أسيوط، قنا، مصر، ١٥ ـ ١٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٢.

لم تتوفر أي معلومات عن رعاية المؤتمر ويرجح أن يكون عُقد برعاية جامعة

أسيوط. وقُدمت في المؤتمر ٥١ ورقة منها ٣٨ من علماء مصريين. وكانت باقي المساهمات من: اليابان (٤)؛ العربية السعودية (٥)؛ قطر (١)؛ الهند (١)؛ فرنسا (١).

المؤتمر الدولي حول الأنفاق والأحوال الأرضية، القاهرة، مصر، ٣ ـ ٧ نيسان/ ابريل ١٩٩٤.

عقد هذا المؤتمر برعاية وزارة النقل المصرية والهيئة الوطنية للانفاق (مصر) والجمعية المصرية للانفاق. وقُدمت في المؤتمر ٨٩ ورقة منها ١٥ من مصر. وساهمت اليابان بما مجموعه ٤١ ورقة، وكانت الأوراق الباقية من: ايطاليا (٧)؛ المانيا (٣)؛ النرويج (٣)؛ الولايات المتحدة (٣)؛ اسبانيا (٤)؛ فرنسا (٢)؛ وورقة واحدة من كل من سويسرا وكندا والنمسا واليونان وهونغ كونغ وفنزويلا. وهناك ثلاث أوراق مجهولة المصدر.

المؤتمر العربي الدولي الثالث حول علم المواد: تخفيض طاقة التحول (Degradation) واستقرار المواد (Stabilization)، الاسكندرية، مصر، ٢٦ ـ ٣٠ أيلول/ سبتمبر ١٩٩٢.

عُقد هذا المؤتمر برعاية جامعة الاسكندرية والجمعية العربية لعلوم المواد. وقُدمت في المؤتمر ٢١ ورقة منها عشر أوراق من مصر. وساهم في عدد ملموس من الأوراق المقدمة من الخارج علماء مصريون مغتربون. وكان هنالك مساهمات من: المملكة المتحدة (٥)؛ المانيا (١)؛ الولايات المتحدة (١)؛ وكانت المساهمات العربية من: الجزائر (١)؛ الإمارات العربية المتحدة (١)؛ قطر (٢).

ورشة عمل دولية حول الفيزياء الكمية (Quantum Effect)، الالكترونيات والتطبيقات، الأقصر، مصر، ٦ ـ ١٠ كانون الثاني/ يناير ١٩٩٢.

عقد هذا المؤتمر برعاية وزارة التعاون الخارجي (مصر) والمؤسسة اليابانية لتعزيز علم وتقانة المادة، وكالة مشاريع البحث المتقدمة الدفاعية، وأنظمة الجيزة الهندسية وفوجتسو وهيتاشي ومتسوشيتا وميتسوبيشي وسانيو.

وقُدمت في المؤتمر ٥٥ ورقة لم تكن أي منها من مصر. وساهم في الأوراق كل من اليابان (٢٠)؛ المانيا (١٠)؛ الولايات المتحدة (١٠)؛ المملكة المتحدة (٨)؛ هولندا (٣)؛ السويد (٢)؛ فرنسا (١)؛ الولايات المتحدة ـ مصر ـ IBM (١).

ندوة حول مركبات القوالب المعدنية ـ ندوة حول السبك المستمر، القاهرة، مصر، ١٣ ـ ١٥ نيسان/ ابريل ١٩٩٢.

لم تتوفر معلومات حول الرعاية وقدمت إلى المؤتمر ٣١ ورقة، منها ١٧ من مصر

وكانت الأوراق الباقية من اليابان (٣)؛ الولايات المتحدة (٥)؛ الهند (٢)؛ وورقة واحدة من كل من فرنسا والسويد والدانمارك وكوريا الجنوبية.

مؤتمر عامل عن مفاهيم منظومة المعلوماتية، الاسكندرية، مصر، ١٣ ـ ١٥ نيسان/ ابريل ١٩٩٢.

عقد هذا المؤتمر برعاية «IFIP» ولجنة تكنولوجيا منظومات المعلوماتية. قدمت إلى المؤتمر ١٦ ورقة لم يكن بينها أي ورقة من مصر. وجاءت المساهمات من: هولندا (٦)؛ النرويج (٢)؛ واحدة من كل من: كندا والولايات المتحدة والسويد والدانمارك والهند وايطاليا والبرتغال والمملكة المتحدة.

العلوم الأساسية: المجموع ١

مؤتمر الاسكندرية لعام ١٩٩٣ حول «Ergodic Theory» وعلاقتها بالتحليل الهرموني، الاسكندرية، مصر، ١٩٩٣.

وقد عقد هذا المؤتمر برعاية لندن ماثمايتكال سوسايتي (London Math. Society) وقدمت فيه ست عشرة ورقة لم تكن بينها أي واحدة في مصر. وكانت الأوراق من: الولايات المتحدة (٦)؛ بولندا (٣)؛ فرنسا (٢)؛ المملكة المتحدة (٢)؛ إسرائيل (٢)؛ كندا (١).

المؤتمرات المعقودة في الكويت: ٥

استضافت الكويت خمسة مؤتمرات في الفترة ١٩٩٢ ـ ١٩٩٦. وقد عقد واحد من هذه المؤتمرات في عام ١٩٩٢ وواحد في عام ١٩٩٣ واثنان في عام ١٩٩٥ وواحد في عام ١٩٩٦. وهذه المؤتمرات هي:

الندوة اليابانية الكويتية حول ترميم البيئة الصحراوية وإعادة تأهيلها، ٣ ـ ٤ آذار/ مارس ١٩٩٤.

عقد هذا المؤتمر برعاية المؤسسة الكويتية للبحوث العلمية ومركز الطاقة البترولية الياباني. وقدمت في المؤتمر ٢٣ ورقة منها ثمان من الكويت، وواحدة من البحرين، وثلاث عشرة من اليابان، وواحدة من الولايات المتحدة.

المؤتمر الدولي الثاني حول الوسائط الكيماوية (Catalysts) في تكرير البترول والصناعات البتروكيماوية، ٢٢ ـ ٢٦ نيسان/ ابريل ١٩٩٥.

عُقد هذا المؤتمر برعاية المؤسسة الكويتية للبحوث العلمية والصندوق الكويتي لتقدم العلوم وشركة النفط الوطنية الكويتية وشركة البترول الكويتية وجامعة الكويت ومجلس التعاون الخليجي والهيئة العامة للتعليم والتدريب التطبيقي وشركة الصناعات

البتروكيماوية ومنظمة البلدان العربية المصدرة للنفط (أوابيك).

قُدمت في هذا المؤتمر ٥٤ ورقة منها ست من الكويت، وورقة مشتركة من الكويت والمملكة المتحدة، وثلاث أوراق من العربية السعودية، وأربع أوراق أخرى مشتركة بين منظمات سعودية والمملكة المتحدة وسويسرا وفرنسا، وورقة من البحرين، وورقة من مصر. وكانت المساهمات الأخرى من: اليابان (١٥)؛ الولايات المتحدة (٤)؛ المانيا (٣)؛ وورقتان من كل من بلجيكا وكندا وكازاخستان وهولندا، وورقة من كل من النمسا واستراليا والدانمارك وفرنسا ورومانيا وروسيا والمملكة المتحدة وفنزويلا.

المؤتمر الدولي حول «T-Cell Subsets and Cytokines Interplay in Infectious Diseases»، ٦ ـ ٨ نيسان/ ابريل ١٩٩٣.

رعت هذا المؤتمر كلية الطب في جامعة الكويت ومنظمة الصحة العالمية، وقدمت في المؤتمر عشر مساهمات منها واحدة من الكويت التي كانت البلد العربي الوحيد المساهم في الأوراق. وكانت الأوراق التسع الباقية من: المملكة المتحدة (٤)؛ المانيا (٣)؛ الولايات المتحدة (٢)؛ سويسرا (٢)؛ وورقة واحدة من كل من بلجيكا والبرازيل وكندا والهند وايطاليا وهولندا وفنزويلا.

المؤتمر الدولي الأول حول «Trace Elements, Free Radicals, Tumour Markers, Chromosomal Analysis and Cytokines in Clinical Medicine and Biochemistry» وقد عقد في ٢٠ ـ ٢٣ آذار/ مارس ١٩٩٥.

لم تتوفر معلومات عن رعاية هذا المؤتمر الذي قدمت فيه ٥٦ ورقة، ساهمت الكويت بما مجموعه ١٩ ورقة (أربع منها بتأليف مشترك بين الكويت ومنظمات في المانيا والنرويج وبولندا). وساهمت مصر بورقتين، أما الأوراق الباقية فكانت من الولايات المتحدة (٨)؛ المانيا (٣)؛ رومانيا (٣)؛ روسيا (٣)؛ النمسا (٢)؛ كندا (٢)؛ فرنسا (٢)؛ الهند (٢)؛ وورقة من كل من استراليا وإيران وايطاليا وماليزيا وهولندا ونيجيريا والسويد وتايوان وتركيا والمملكة المتحدة.

المؤتمر الاقليمي الثامن والخمسون لمجلس المباني الطويلة والمواطن المدنية حول إعادة تأهيل المباني المتضررة والأعراض المتزامنة للمباني المريضة، ١٣ ـ ١٥ نيسان/ ابريل ١٩٩٥.

عقد هذا المؤتمر برعاية جمعية المهندسين الكويتية والمؤسسة الكويتية للبحوث العلمية، والصندوق الكويتي لتقدم العلوم، وجامعة الكويت، والجمعية الدولية للكباري والهندسة الهيكلية، والجمعيات الأمريكية للمهندسين المدنيين، والمعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين، والاتحاد الدولي للمهندسين المعماريين، والجمعية

الأمريكية لمهندسي الديكور وجمعية مستشاري الهندسة الهيكلية اليابانية.

قدمت في هذه الندوة ٤٣ ورقة منها ست أوراق من الكويت وواحدة من الإمارات العربية المتحدة وساهمت بالأوراق الباقية: الولايات المتحدة (١٩)؛ استراليا (٣)؛ جنوب افريقيا (٣)؛ نيوزيلندا (٣)؛ البرازيل (٢)؛ كندا (٢)؛ وورقة واحدة من كل من المملكة المتحدة وباكستان وبولندا وسلوفاكيا.

المؤتمرات المعقودة في العربية السعودية: المجموع ٢

لم تستضف العربية السعودية خلال ١٩٩٢ ـ ١٩٩٦ عدداً مهماً من المؤتمرات يجاري مركزها. وهي في الواقع لم تستضف سوى مؤتمرين انتهيا بوقائع منشورة. وعُقد على ما يبدو مؤتمر ثالث إلا أن المعلومات حول إنتاجه لم تكن كافية. ويبدو أن الطابع الغالب لهذه المؤتمرات كان المشاركة المحلية.

الندوة السعودية الثانية حول استخدام الطاقة والمحافظة عليها، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران، ٢٧ ـ ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤.

قدمت في هذه الندوة تسع أوراق منها ثمان من علماء مقرهم العربية السعودية وواحدة من مصر. وقد نشرت وقائع المؤتمر في **المجلة العربية للعلم والهندسة**.

المؤتمر الدولي الخامس حول الالكترونيات الدقيقة، **جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران، كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٣.**

عقد هذا المؤتمر برعاية «IEEE» وجمعية الأدوات الالكترونية (Electron Devices Society). وقدمت في هذا المؤتمر عشر أوراق منها ثلاث من العربية السعودية، وساهم بورقة واحدة علماء من كل من كندا ومصر وفرنسا واندونيسيا والهند وماليزيا والولايات المتحدة. ونشرت الوقائع في **المجلة العربية للعلم والهندسة**.

مؤتمر واحد عقد في لبنان

خلال الفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٧ لم يعقد سوى مؤتمر واحد في لبنان. وظلت الولايات المتحدة تفرض حظراً على سفر الأمريكيين إلى لبنان حتى عام ١٩٩٧؛ ونظراً للحصة الأمريكية العالية في البحث العلمي فإن من الصعب لمؤتمر ما أن ينجح من دون مشاركة أمريكية. وقد عُقد **المؤتمر الدولي الثالث حول طرق الحاسوب وموارد المياه** في بيروت بين ٢٦ ـ ٢٨ أيلول/سبتمبر ١٩٩٥.

ومن المناسب أن يكون المؤتمر الأول الذي يعقد في لبنان في فترة ما بعد الحرب الأهلية حول موضوع المياه والحواسب. والأهمية الاقتصادية والاجتماعية للماء آخذة في الازدياد يومياً في المنطقة. وعلى الرغم من أن لبنان محظوظ بمورد جيد من المياه

فهو لم يطور أبداً منظومات ملائمة لإدارة وتوزيع المياه. وعلى هذا فإن مثل هذا المؤتمر قد يعطي زخماً إلى الاهتمام العام بالمياه تمس الحاجة إليه.

وقد عقد هذا المؤتمر برعاية الجمعية الأمريكية للمهندسين الأمريكيين ومعهد وسكس للتكنولوجيا وجامعة أوكلاهوما ووزارة الموارد المائية والكهربائية اللبنانية.

والمحررون الأربعة لوقائع المؤتمر هم: لبناني مقره في جامعة أوكلاهوما، (ي. أبو سليمان) ومغربي مقره جامعة محمد الخامس في الرباط (د. أو عازار)، وقد قدم كلاهما أبو سليمان وأو عازار مساهمات عديدة إلى المؤتمر. أما المحرران الآخران فهما أي. هـ. د. شنغ ومقره جامعة ديلاوير، وس. أي. بريبيا (Brebbia).

وكان الحضور في المؤتمر جيداً من قبل علماء من كل من البلدان الصناعية والنامية. وعكس المشاركون صورة كلية غير مرئية: أي أنهم قدموا أوراقاً مشتركة وأظهروا أنهم ليسوا مجموعة مفككة من الباحثين. فعلى سبيل المثال كانت لأو عازار من جامعة محمد الخامس في المغرب أوراق مشتركة مع شنغ من جامعة ديلاوير، وكذلك أوراق مشتركة مع ف. بن خلدون ول. مونتي وم. شاكر من INSA في مونت سان اينيان في فرنسا (Mont St. Aignan). وقد أوردت هذه التفاصيل للتأكيد على كل من الطبيعة الدولية للعلم وتوزع العلماء العرب دولياً والتطور المهم في أن علماء عرباً أخذوا الآن يعملون بالاشتراك مع علماء عرب وغير عرب. ويبدو أن مساهمات أبو سليمان تعكس طابع أو عازار نفسه.

وقدمت في هذا المؤتمر ٥٤ ورقة علمية بينها أربع من منظمات لبنانية، وثلاث من المغرب، واثنتان من مصر، وواحدة من الجزائر، وواحدة من قطر. وبهذا تكون المنظمات العلمية في البلدان العربية قد ساهمت بما مجموعه ١١ ورقة. يضاف إلى ذلك أنه كان هناك ستة عشر عالماً عربياً قدموا أوراقاً من عمل قاموا به في منظمات في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المؤتمرات المعقودة في المغرب: المجموع ١٠

خطا المغرب في السنوات الأخيرة خطوات عملاقة في تطوير البحث العلمي في منظماته الوطنية. ويظهر هذا في الزيادة في إنتاج أوراق البحوث وفي سلسلة المؤتمرات العلمية المنظمة في المغرب وفي المشاركة الملموسة لعلماء مغاربة في مؤتمرات دولية. ومن المهم كذلك ملاحظة أن المغرب هو الآن ثالث أو رابع أكبر منتج لأوراق علمية (إذا سمحت الظروف لمعافاة سريعة للكويت) وهو ثاني أكبر مضيف لمؤتمرات علمية.

وجرى تنظيم عشرة مؤتمرات دولية في المغرب خلال الفترة ١٩٩٣ ـ ١٩٩٦.

وكان اثنان من هذه المؤتمرات حول الطب البيطري والعلوم الزراعية، واثنان في العلوم الطبية، واثنان في الرياضيات، والأربعة الباقية في الكيمياء وفيزياء الحالة الصلبة والإشعاع. ولم يكن مستوى مساهمة العلماء المغاربة في كل هذه النشاطات منتظماً على غرار واحد، فهم لم يقدموا أي مساهمة في اثنين من هذه المؤتمرات.

يضاف إلى ذلك أن حجم المشاركة الدولية ومستواها اختلفا بشكل ملموس من مؤتمر إلى مؤتمر.

ورشة عمل ومؤتمر إجماع حول باكلي تاكسل (Paclitaxel) ـ الجزء الثالث: الأمراض النسائية الخبيثة، وسرطانات الرأس والرقبة، مراكش، ١٨ ـ ٢٠ كانون الثاني/ يناير ١٩٩٦.

رعت هذا المؤتمر ثلاث منظمات أجنبية وقدمت فيه ٢٣ مساهمة لم يكن بينها أي من المغرب. وقدمت الولايات المتحدة ١٢ مساهمة، وبلدان الاتحاد الأوروبي ١١ مساهمة منها اثنتان من كل من هولندا واسبانيا والمملكة المتحدة والمانيا، وواحدة من كل من فرنسا واليونان وايطاليا.

المؤتمر الدولي الثاني حول نظرية حلقة تبادل الحدود (Commutative Ring Theory)، فاس، ٥ ـ ١٠ حزيران/ يونيو ١٩٩٥.

عقد هذا المؤتمر برعاية كلية العلوم في فاس وثلاث جامعات في ايطاليا وفرنسا والولايات المتحدة. وجدير بالاهتمام أن ثماني أوراق من الأوراق الـ ٤١ المقدمة إلى المؤتمر كانت من علماء رياضيات مغاربة يعملون في المغرب. ويبدو من سجلات وقائع المؤتمر أن أحد المشاركين وهو س. كبّاج لعب دوراً حاسماً: قدم مساهمات مشتركة مع علماء رياضيات في كل من المنظمات الراعية للمؤتمر. وكانت هنالك ثلاث مساهمات من تونس، وواحدة من موريتانيا. والمساهمون الآخرون كانوا ١٦ من بلدان الاتحاد الأوروبي: فرنسا (٧)؛ ايطاليا (٦)؛ السويد (٢)؛ اسبانيا (١). وقدمت الولايات المتحدة ١١ مساهمة وكندا مساهمة واحدة.

اللقاء الفرنسي/ المغربي الثالث حول الحفز (Catalysis)، الرباط، أيار/ مايو ١٩٩٤.

لم تتوفر أية معلومات عن رعاية هذا المؤتمر. وموضوع الحفز له أهمية تقنية واقتصادية ملموسة في الصناعة الكيماوية. وقدم في المؤتمر ما مجموعه ١٧ ورقة منها ورقة واحدة من منظمة مغربية، وثلاث أوراق مغربية ـ فرنسية مشتركة، وكانت هنالك أيضاً ثلاث مساهمات من تونس وورقة مشتركة تونسية ـ فرنسية وورقتان بتأليف مشترك جزائري ـ فرنسي. وكانت الأوراق التسع الباقية كلها من فرنسا.

وضعف التعاون العربي المتبادل في حقل العلوم ظاهر من حقيقة أن أي بلد من بلدان مجلس التعاون الخليجي لم يقدم أية مساهمة في هذا المؤتمر. وكانت الكويت قد استضافت في نيسان/ابريل ١٩٩٥ المؤتمر الدولي الثاني حول الحفز في تكرير النفط وصناعات البتروكيماويات. ولم يساهم أي عالم من أي من بلدان المغرب في المؤتمر الكويتي.

الندوة الدولية السادسة حول فيزياء الإشعاع، الرباط، ١٩٩٤.

يبدو هذا المؤتمر أنه يعقد بانتظام بدعم من منظمات مغربية والجمعية الدولية لفيزياء الإشعاع. ويبدو أن الندوة غطّت مجموعة عريضة من موضوعات عملية. وكان الحضور فيها جيداً من علماء من الشرق والغرب والشمال والجنوب.

وحضر الندوة مجموعة دولية متوازنة وقدمت فيها ١١٨ ورقة. وساهم العلماء المغاربة بما مجموعه ٢٧ ورقة (١٧ من عمل جرى في المغرب وعشرة من عمل مشترك مع فرنسا) وقدمت عدة منظمات بحث علمي مغربية ورقة أو أكثر في المؤتمر.

وكان هنالك أيضاً مساهمتان من العربية السعودية، وواحدة من مصر. وساهم علماء من بلدان الاتحاد الأوروبي بما مجموعه ٣٨ ورقة منها تسع من فرنسا. وساهمت اليابان بعشر أوراق، والولايات المتحدة بسبع أوراق، وتركيا بثلاث أوراق، واستراليا بورقة واحدة. وساهمت بلدان أوروبا الشرقية بخمس عشرة ورقة: روسيا (٥)؛ هنغاريا (٣)؛ رومانيا (١)؛ كرواتيا (١)؛ يوغوسلافيا (٤)؛ تشيكيا (١). وقدمت في المؤتمر ١٣ ورقة من علماء في بلدان العالم الثالث: ٢ من البرازيل، ٤ من الهند، ١ من جنوب افريقيا، ٣ من الأرجنتين وواحدة من تايوان.

الندوة الافريقية الشمالية الرابعة حول علم المواد، الدار البيضاء، ٢٣ ـ ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤.

كان هذا المؤتمر بشكل رئيسي في حقل الكيمياء الفيزيائية وفيزياء الحالة الصلبة. ولم تتوفر معلومات عن رعاية المؤتمر. وقدمت أربعون ورقة منها ثلاث من عمل جرى كلياً في المغرب، وعشر أوراق مشتركة التأليف بين علماء مغاربة وفرنسيين وورقة مغربية ـ يابانية مشتركة. وقدمت في المؤتمر أيضاً ثلاث أوراق مشتركة التأليف بين علماء جزائريين وفرنسيين، وقدمت تونس ورقة مشتركة التأليف مع ايطاليا، وقدمت فرنسا الأوراق السبع عشرة الباقية.

الندوة الدولية السادسة حول الكيمياء الفيزيائية لمواد الحالة الصلبة، الجديدة، ٢٨ ـ ٣٠ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٣.

نظمت هذا المؤتمر ورعته وزارة التربية الوطنية المغربية وإدارة جامعة الحسن الثاني

في عين شوك وإدارة جامعة القاضي عياض في مراكش وإدارة جامعة مولاي إسماعيل في مكناس ومؤسسات أكاديمية مغربية أخرى.

قُدمت في الندوة ٧٨ ورقة منها ٢٩ من المغرب، واثنتان من الجزائر، واثنتان من تونس. وجدير بالملاحظة أن المساهمات المغربية قدمها علماء متمركزون في معظم جامعات المغرب؛ وكانت هنالك ورقتان بتأليف مشترك من المغرب وفرنسا. وبعبارة أخرى فإن النشاط البحثي في هذا الفرع واسع الانتشار في المغرب. وساهم علماء من منظمات فرنسية بما مجموعه ٣٧ ورقة أو حوالى ٥٠ بالمئة من مجموع الأوراق. وكانت هنالك أيضاً خمس مساهمات من اسبانيا وورقة من المانيا. وبذلك يكون مجموع مساهمة بلدان الاتحاد الأوروبي ٤٣ ورقة من أصل ٧٨. وساهم علماء في سويسرا واليابان بورقة لكل من البلدين. وكانت مشاركة العلماء العرب العاملين في بلدان أجنبية ملحوظة أيضاً.

ورشة عمل حول استخدام المليح (النبات المالح) في الزراعة، أغادير، أيلول/ سبتمبر ١٩٩٣.

عقد هذا المؤتمر برعاية معهد العلوم الزراعية والبيطرية في جامعة الحسن الثاني وبنك التنمية الإسلامي والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، إضافة إلى عدد من المنظمات الدولية والأوروبية وغيرها.

قدمت إلى هذا المؤتمر ١٩ ورقة منها اثنتان من المغرب، وواحدة من إسرائيل، وواحدة من تونس، وواحدة من مصر.

الندوة الرابعة حول الهرمونات (H.G.H)، مراكش، ١٤ ـ ١٥ أيار/ مايو ١٩٩٣.

لم تتوفر معلومات حول رعاية هذه الندوة التي كان موضوعها الكيمياء الحيوية للهرمون والطب. وقدمت إلى الندوة ١٨ ورقة لم يساهم المغرب بأي منها، وساهمت تونس بورقة ومصر بورقة. وكانت هنالك خمس مساهمات من الولايات المتحدة وتسع من بلدان الاتحاد الأوروبي منها ثلاث من المملكة المتحدة، واثنتان من المانيا، وواحدة من كل من فرنسا والدانمارك وايطاليا واسبانيا. وكانت هنالك أيضاً ورقة من كل من استراليا وإسرائيل والنرويج وسويسرا. وهنالك خمس أوراق لم يشر إلى انتماءات مؤلفيها.

المؤتمر الدولي حول نظرية حلقة تبادل الحدود، فاس، ٢٠ ـ ٢٤ نيسان/ ابريل ١٩٩٢.

عقد هذا المؤتمر برعاية كلية العلوم في جامعة فاس والجمعية المغربية للرياضيات إلى جانب جامعات مغربية وأوروبية وأمريكية أخرى والمجلس البلدي لمدينة فاس. وقدمت في المؤتمر ٢٥ ورقة منها ثلاث من المغرب وواحدة من تونس. أما المساهمات

الباقية فكانت من: فرنسا (٤)؛ اسبانيا (١)؛ ايطاليا (٧)؛ اليابان (٢)؛ ساحل العاج (٢)؛ الولايات المتحدة (٥).

اللقاء الأول لتنسيق البحوث: برنامج بتنسيق اقليمي متبادل لتحسين إنتاجية الجمال، معهد العلوم الزراعية والبيطرية في جامعة الحسن الثاني، الرباط، ١٧ ـ ٢١ حزيران/يونيو ١٩٩١.

عقد هذا المؤتمر برعاية منظمة الأغذية والزراعة الدولية وفرع التقانة النووية للغذاء والزراعة التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية، وقدمت في المؤتمر ١٤ ورقة ساهمت البلدان العربية بست منها: واحدة من كل من سوريا والمغرب والعربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، وورقة بتأليف مشترك تونسي ـ منظمة الأغذية والزراعة الدولية، وورقة بتأليف مشترك مغربي ـ فرنسي. وكانت الأوراق الباقية من: تشيلي (٢)؛ وواحدة من كل من استراليا والأكوادور والصين وايطاليا والبيرو والمملكة المتحدة.

ملاحظات ختامية

هذا الفصل معني بالتعاون الاقليمي والدولي للعلماء العرب. وعلى الرغم من أننا كنا معنيّين بشكل رئيسي بالتعاون الناتج في نشر علمي، فإن الموضوع أوسع من ذلك بكثير. فالتعاون يشمل كذلك تطبيق العلم والتقانة. ولكن درجة التعاون في تطبيق التقانة أسوأ مما هي عليه في الحقول العلمية. وستسنح لنا فرصة في فصول أخرى للبحث في العقبات أمام تطوير واستخدام الخدمات الاستشارية والتعاقدية (مقاولات) العربية.

ويمكن استخلاص عدد من النتائج من المعلومات المقدمة في هذا الفصل. وقد سعى هذا الفصل إلى تسليط ضوء على التعاون الاقليمي بين الأقطار العربية وعلى التعاون الدولي بين علماء يعملون في منظمات عربية تتعاون مع علماء من الخارج.

ويلخص الجدول رقم (٤ ـ ٤) المعلومات عن التعاون الاقليمي. ويشير هذا الجدول إلى مستوى المشاركة في كل من المؤتمرات التي عقدت في قطر عربي. ونلاحظ أن مستوى المشاركة العربية في هذه المؤتمرات كان ضعيفاً جداً. وكان عدد المساهمات المحلية في المؤتمرات معقولاً على الرغم من أن بالإمكان تحسينه. وكان أكثر ما خيب الآمال مدى التعاون العربي الاقليمي.

وعلى سبيل المثال فإن المساهمة في ١٩ مؤتمراً عقدت في مصر كانت مجرد ٢٥ ورقة عربية منها ١٧ من مغتربين مصريين. وتلقّت المؤتمرات السبعة المنظمة في الكويت والعربية السعودية ست مساهمات فقط من علماء في منظمات أخرى في مجلس التعاون الخليجي وخمس مساهمات فقط من علماء مصريين. وعلى غرار ذلك كانت المشاركة العربية في مؤتمرات نظمت في المغرب ضعيفة جداً: كان هنالك ما

مجموعه ٢٨ مشاركاً عربياً في عشرة مؤتمرات منها تسعة فقط من بلدان المشرق العربي.

ولا حاجة بنا إلى قول حقيقة أن معظم البلدان العربية لم تستضف أي مؤتمر أسفر عنه نشر وقائع خلال الفترة ١٩٩٢ ـ ١٩٩٦، وهذا مؤشر أيضاً على ضعف صحة النشاط العلمي في الأقطار العربية.

والنتيجة المستخلصة من التحليل الوارد أعلاه للمعلومات عن مؤتمرات عقدت في الأقطار العربية خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٦ هي أن مستوى التعاون ضعيف مثلما لاحظنا عندما حللنا المعلومات حول المنشورات المشتركة.

وبعبارة أخرى فإن كل أجهزة منظمات العمل العربي المشترك في العلم والاقتصاد والتقانة والصناعة لم تقدم أية مساهمة في جمع العلماء العرب. والفرص قليلة أمام العلماء العرب للعمل معاً في مشاريع بحث مشتركة ولا تتوفر لهم سوى فرص محدودة لحضور مؤتمرات كل في بلد الآخر أو لتبادل الزيارات فيما بينهم. وليست هنالك في أي قطر عربي الوسائل التي تجعل الخبرة العلمية متوفرة للأسرة كلها أو لجعل هذه الخبرة معروفة لدى الأقطار العربية الأخرى. ويمكن القول إن هنالك نقصاً في تسهيلات العمل المشترك داخل القطر وبين الأقطار العربية.

أما بالنسبة إلى التعاون الدولي فقد لاحظنا أن هنالك تنوعاً متزايداً بين البلدان العربية بالنسبة إلى درجة اندماجها في الأسرة العلمية العالمية. وهذه العملية أكثر ما تكون اتساعاً في الجزائر والمغرب وأقل ما تكون امتداداً في بلدان المشرق. وهذا الاندماج ليس من الضروري أن يكون مفيداً للقطر نفسه: لا يمكن أن يصبح مفيداً إلا إذا ـ مع التأكيد على «إذا» ـ قامت منظومة علم وتقانة فعالة في ذلك القطر.

وتشير المعلومات المعروضة بوضوح إلى أنه على الرغم من أن العلماء العرب منعزلون كثيراً بعضهم عن بعض فإن لديهم فرصاً أكثر للاتصال مع العالم الخارجي. وهنالك عوامل عديدة تعمل في هذا الاتجاه: معظم كبار العلماء العرب درسوا في الخارج، ولهذا فهم يملكون ذلك الاتصال مع الأسرة العلمية الدولية؛ وهناك بلدان أجنبية عديدة توفر مخصصات لتشجيع الزيارات من بلدان العالم الثالث؛ وهناك علماء عديدون في بلدان صناعية يبذلون غاية جهدهم لتشجيع العلم في العالم الثالث؛ وأخيراً هنالك بعض الحكومات العربية توفر بعض التمويل لحضور مؤتمرات في بلدان صناعية. وعلى هذا فإن علاقة العلماء العرب مع العلماء في بلدان صناعية أفضل منها في ما بين العلماء العرب أنفسهم.

وهنالك، بوضوح، أسباب قوية للأفضليات التي يُظهرها العلماء العرب: الوطن العربي ينتج أقل من ٠,٥ بالمئة من العلم في العالم، وهكذا فإذا كانوا سيستخدمون مواردهم المحدودة جداً فإنهم يفضلون استخدامها في زيارة بلد صناعي.

وإنه لمن المؤسف ألا ترى الحكومات العربية والمنظمات الاقليمية العربية من

المناسب تعزيز التعاون العربي الاقليمي وفي الوقت نفسه زيادة المشاركة في نشاط علمي دولي. وهنالك فوائد هائلة لجميع الأقطار العربية في تطوير الروابط الضعيفة القائمة حالياً بين علمائها. وسأسلّط الضوء على بعض الفوائد التي يمكن استخلاصها من التعاون العربي ـ المتبادل في البحث العلمي.

للأقطار العربية مشاكل طبية متشابهة لأن مجتمعاتها تمارس بكثرة الزواج بين الأقرباء القريبين. أكثر من ٥٠ بالمئة من كل الزيجات في عدد من الأقطار العربية هي بين أبناء العم والخال، مما يؤدي إلى تكثيف الأمراض الوراثية. وهكذا فإن المرء يتصور أن المجتمع العربي يوفر منطقة بحث مثالية لدراسة الأمراض الوراثية ولتوليد سياسات اجتماعية تقدم النصح للسكان في الابتعاد عن ممارسة عادات تؤدي إلى عواقب غير محمودة.

وتعاني الأقطار العربية إلى جانب هذه الأمراض الوراثية عدداً كبيراً من الأمراض المستوطنة ومن مشاكل سوء التغذية والأساليب المتخلفة لتربية الأطفال.

وتواجه الأقطار العربية في حقل علوم المياه سلسلة متماثلة من المشاكل. وقد ظهر أنه على الرغم من أن هنالك قدراً ملموساً من النشاطات المشتركة، فلا يزال هناك فقر في التعاون العلمي في هذا الحقل الحيوي. وكان النبطيون، تاريخياً، بين الكبار في تطوير علوم وتقانة استخدام المياه. وهنالك تقاليد عربية عظيمة للبناء عليها، وهنالك تحديات كبيرة تواجه الوطن العربي. ولا شك في أن هناك جهداً معقولاً في هذا الاتجاه يمكن أن يكون له أثر بعيد في كل الأقطار العربية.

وحقل الزراعة أيضاً يوفر إمكانات عديدة للتعاون العربي. وتجدر ملاحظة أن كل قطر عربي أبدى اهتماماً بناحية محدودة من الموضوع. وجمع كل هذه الخبرات يمكن أن يجعل من المتوفر حالاً مدى واسعاً جداً من المعرفة في كل مكان.

وتواجه الأقطار العربية تحديات كبيرة في عدد كبير من التقانات: النفط والغاز والفوسفات واستغلال مواردها المعدنية والنقل والبناء وغيرها... وكل التقانات التي تخدم هذه القطاعات مستوردة على قاعدة تسلم المشاريع جاهزة بكلفة كبيرة وبقدرات محلية قليلة للإصلاح والصيانة وإنتاج قطع الغيار والتصميم والبحث والتطوير وما شابه. والفرصة الوحيدة أمام الأقطار العربية للتحرك إلى الأمام اقتصادياً هي عبر التعاون لخفض كلفة وارداتها وزيادة العامل المضاعف المرتبط بهذه التقانات. وهنا، وإذا نفذت هذه العملية بدقة فإن الزخم الاقتصادي للتعاون سيكون فورياً.

ويمكن للأقطار العربية أيضاً دمج عقد المؤتمرات مع صناعتها السياحية: يمكن للأقطار العربية تقديم بيئات حديثة جداً وأصيلة ومثيرة للاهتمام للمؤتمرات الدولية. وعمل استضافة المؤتمرات لا يزال متخلفاً في الوطن العربي. وعقد المؤتمرات عمل

كبير يمكن أن يقدم مساهمات مهمة إلى الاقتصادات المحلية.

ويمكن في الجدول الرابع رؤية أن هنالك سبعة مؤتمرات عقدت في قطر عربي من قبل منظمة أجنبية وقد وفر القطر المضيف المكان. ولم تكن هنالك أي مساهمة عربية في أي من هذه المؤتمرات السبعة. ويمكن للعلماء في الأقطار العربية ببعض الجهود الاستفادة من مثل هذه المؤتمرات من دون تكليف الأقطار العربية أي نفقة. فمن المثالي أن يكون أمراً مرغوباً فيه جذب عمل عقد المؤتمرات العلمية وكذلك تعزيز المشاركة والمساهمة المحلية في مثل هذه المؤتمرات.

وللوطن العربي مورد غني من القوة البشرية العلمية التي إذا اندمجت بشكل صحيح في ثقافتها واقتصادها يمكن أن تقدم مساهمات لافتة لأمنها القومي وللتنمية الاقتصادية والتطور الثقافي.

الجدول رقم (٤ ـ ٤)

معدل المساهمة العربية ـ العربية المتبادلة في مؤتمرات عقدت في أقطار عربية

القطر	الحقل	مجموع المساهمات	مساهمات القطر المضيف	مساهمات الأقطار العربية غير المضيفة
مصر، ١٩٩٦	طبي	٧	١	تونس، ١
مصر، ١٩٩٤	طبي	٥١	٠	سوريا، ١
مصر، ١٩٩٤	طبي	٨	٠	٠
مصر، ١٩٩٥	مياه مبتذلة	٢١	٦	٤ أوراق مشتركة من الإمارات والكويت وفلسطين
مصر، ١٩٩٢	الزراعة	٨٤	٠	١٥ من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA)
مصر، ١٩٩٢	الزراعة المصرية	٢٢	٧	٠
مصر، ١٩٩٦	علم الراديو	٦٤	٥٤	السعودية، ١
مصر، ١٩٩٦	التصميم الميكانيكي	٤٦	٢٠	١ من كل من: الكويت، السعودية، الإمارات
مصر، ١٩٩٤	علم الفضاء	٤٨	١٨	البحرين، ١
مصر، ١٩٩٥	الطاقة الشمسية	٢٧	١	٠
مصر، ١٩٩٤	الطاقة الشمسية	٣٢	١٠	١ من كل من: ليبيا، البحرين، الكويت، السودان، سوريا، الإمارات
مصر، ١٩٩٣	الكيمياء الضوئية	٤٦	٢	٠
مصر، ١٩٩٤	فيزياء الإشعاع	٢٨	٢٣	السعودية، ١
مصر، ١٩٩٢	فيزياء الإشعاع	٥١	٣٨	السعودية، ٥؛ قطر، ١

مصر، ١٩٩٤	الأنفاق	٨٩	١٥	٠
مصر، ١٩٩٢	علم المواد	٢١	١٠	الجزائر، ١؛ الإمارات، ١؛ قطر، ١
مصر، ١٩٩٢	الفيزياء الكمية	٥٥	٠	٠
مصر، ١٩٩٢	المركبات	٣١	١٧	٠
مصر، ١٩٩٢	المعلومات	١٦	٠	٠
المجموع الفرعي		٧٤٧	٢٢٢	٢٥: ١٧ من مغتربين مصريين
الكويت، ١٩٩٦	البيئة الصحراوية	٢٣	٨	البحرين، ١
الكويت، ١٩٩٥	الحوافز	٥٤	٦	البحرين، ١؛ مصر، ١؛ السعودية، ٣
الكويت، ١٩٩٣	طبي	١٠	١	٠
الكويت، ١٩٩٥	طبي	٥٦	١٩	مصر، ٢
الكويت، ١٩٩٢	هندسة مدنية	٤٣	٦	الإمارات، ١
المجموع الفرعي		١٨٦	٤٠	٩
السعودية، ١٩٩٤	الطاقة	٩	٨	مصر، ١
السعودية، ١٩٩٣	الالكترونيات الدقيقة	١٠	٣	مصر، ١
المجموع الفرعي		١٩	١١	٢
لبنان	إدارة المياه	٥٤	٣	الجزائر، ٢؛ مصر، ١؛ قطر، ١
المغرب، ١٩٩٦	طبي	٢٣	٠	٠
المغرب، ١٩٩٥	الرياضيات	٤١	٨	تونس، ٣؛ موريتانيا، ١
المغرب، ١٩٩٤	حوافز	١٧	١	الجزائر، ٢؛ تونس، ٢
المغرب، ١٩٩٤	فيزياء الاشعاع	١١٨	٢٧	مصر، ١؛ السعودية، ٢
المغرب، ١٩٩٤	علم المواد	٤٠	١٤	الجزائر، ٣؛ تونس، ٢
المغرب، ١٩٩٣	الحالة الصلبة	٧٨	٢٩	الجزائر، ٢؛ تونس، ٢
المغرب، ١٩٩٣	الزراعة	١٩	٢	مصر، ١؛ تونس، ١
المغرب، ١٩٩٣	الكيمياء الحيوية	١٨	٠	مصر، ١
المغرب، ١٩٩٢	الرياضيات	٢٥	٣	تونس، ١
المغرب، ١٩٩١	علم الجمل	١٤	١	المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد)، ٢؛ السعودية، ١؛ الإمارات، ١
المجموع الفرعي		٣٩٣	٨٥	٢٨
المجموع الإجمالي		١٣٩٣	٣٥٠	٦٨

الفصل الخامس

منظومة العلم والتقانة في الوطن العربي

مقدمة

يهتم هذا الفصل بمنظومة علم وتقانة وطنية في الأقطار العربية. وإحدى الظواهر المركزية للعلم والتقانة الحديثين هي أنه على الرغم من أن النشاط الخلاق نفسه فردي جداً، فإن نوعية ومدى النشاطات في العلم والتقانة يعتمدان على سلوك جماعي ومؤسساتي ومنتظم.

وقد ازداد مدى الاعتماد على الدعم المؤسساتي بسرعة مع التعقيد المتزايد لمدى التخصص في العلم والتقانة.

والأوطان التي ترغب في امتلاك عنان قوة العلم والتقانة تحتاج إلى تطوير منظومة علم وتقانة وطنية. والأوطان كلها الغني منها والفقير والكبير والصغير تحتاج إلى هذه المنظومات. وعلى الرغم من أن خصائص منظومات العلم والتقانة تختلف من وطن إلى وطن فإن منظومات العلم والتقانة تظل تمتلك العديد من الخصائص المشتركة.

ومنظومات العلم والتقانة هي الآلات التي تحول القدرات العلمية والتقانية إلى مخرجات أخرى: ثقافية وتعليمية وحربية واقتصادية. والمخرجات الاقتصادية حيوية لأنه من دون مصدر تمويل متزايد باستمرار فإن نمو منظومة العلم والتقانة آيل إلى التوقف.

ومنظومة العلم والتقانة شبكة من عناصر متبادلة النشاط. وهذا يعني أن الناتج من كل عنصر وكل مادة في المنظومة يعتمد على مخرجات العناصر والمواد الأخرى. و«تدفق» النشاطات بين هذه العناصر تضبطه احكام المنظومة وقواعدها.

الحاجة إلى منظومات علم وتقانة

على كل مجتمع أن يبتكر منظومته الوطنية للعلم والتقانة ويطورها. ومن الطبيعي

أن تكون هناك اختلافات كبيرة بين المنظومات الوطنية وكذلك في الطريقة التي تعمل بها هذه المنظومات. ومع أنه من المفيد دائماً دراسة منظومات مختلفة فإن من الصعب نقل الخبرة من بلد إلى آخر.

وهناك حاجة إلى منظومات العلم والتقانة للأسباب التالية:

- المستوى العالي من تعقيد العلم والتقانة يتطلب التخصص؛

- الاختصاصيون يمتلكون خبرة ملموسة في حقل ضيق، ومع ذلك فإن نشاطات العلم والتقانة وتطبيقاتها تتطلب استخداماً مشتركاً وفي وقت واحد في سلسلة لا بأس بها من الخبرات؛

- تطبيق العلم والتقانة يتطلب خبرات متعددة الفروع؛

- تتطلب الحاجة المزدوجة لخبرات اختصاصية ولسلسلة عريضة من المعرفة وقاعدة الدعم منظمات معقدة وتعاوناً بين هذه المتطلبات؛

- سلوك المنظومة تستدعيه فوراً هذه المتطلبات؛

- وسائط الوصول إلى العلم والتقانة على نطاق دولي لا يمكن أن تتحقق إلا عبر منظومة؛

- تطبيق التقانة يستدعي تعاوناً متبادلاً بين المنظمات وكذلك بين القطاعات؛

- تطبيق التقانة يتطلب نظاماً قانونياً قادراً على تنظيم العلاقات بين منظومة العلم والتقانة والزبون والسلطات المسؤولة والأنظمة والمقاييس والخدمات المالية.

عمل منظومة العلم والتقانة

تتألف منظومة العلم والتقانة من ثلاثة عوامل: شبكات عمل، وسيرورات وعناصر. والصفات المميزة للمنظومة هي العلاقات بين العناصر التي تتألف منها المنظومة أكثر من العناصر نفسها. وعناصر المنظومة لا تعمل بفعالية ان كانت في عزلة. وبعبارة أخرى فإن إنتاج المنظومة، تختلف بشكل لافت عن إنتاج عناصرها متفككة.

والعناصر هي الأجزاء المرئية من المنظومة، ومع ذلك فإن إنجاز هذه العناصر يعتمد على المدى الذي ينتمي فيه العلماء إلى عضوية منظمات وعلى أن يكون إنجازاً مدعوماً بسيرورات المنظومة.

والارتباطات المتبادلة بين المنظمات تشمل تفاعلات عناصر تنتمي إلى قطاعات مختلفة من الاقتصاد و/أو إلى أنواع مختلفة كلياً من النشاطات. وعلى سبيل المثال، فإن

تخطيط وتطبيق العلم والتقانة يشمل تعاوناً وثيقاً بين: «CEDO'S» Consulting Engineering Design Organisation ومؤسسات مالية ونظام قضائي وبحث وتطوير وسياسات عمل واقتصاد وطني. وتعتمد إمكانية قيام مثل هذا التعاون على ترتيب هرمي معقّد من هيكليات وعلاقات اجتماعية وسياسية واقتصادية وتقانية. ومستوى تعقيد هذه العلاقات كبير بالنسبة إلى مشاريع تتناول مليارات الدولارات. وهذه الترتيبات الهرمية كبيرة التأثر بالثقافة السياسية بسبب تعقيدها ومداها. وهذا هو مجال الارتباطات الذي وجدت الأقطار العربية من الصعب جداً تطويره والذي تتوانى فيه هذه الأقطار.

وعلى العكس من ذلك فإن العمل المشترك بين الباحثين يعتمد على اهتمامهم الشخصي في حقل معين من البحث وعلى توفر تسهيلات ودعم كافٍ للبحث. وهنا رأينا، في الفصلين الثالث والرابع أن عدداً كبيراً من العلماء العرب كانوا قادرين على تطوير علاقتهم الوطنية و- أو الدولية للتمكن من توليد بحث علمي.

والمستوى الصغير من العلاقات ضروري ولكنه غير كاف لإنجاز على مستوى كبير. والارتباطات المتبادلة بين المنظمات تتطلب تعاون منظمات كبيرة ورفيعة التخصص. والتعاون بين مؤسسات مالية و«CEDO'S» يعني أن على كل من الجانبين استثمار قدر كبير في معرفة الآخر. وتجربة الأقطار العربية وكوريا الجنوبية تظهر ان مثل هذه العملية لا تحدث تلقائياً: انها عمل جماعي متعمد تقوم به في آن معاً الأطراف الأساسية للتعاون. ويمكن للقيادة السياسية تعزيز تطور مثل هذا التنسيق وزيادة سرعته حال وجود الأطراف الكفوءة لتنفيذ التعاون.

التخصص

إحدى الصفات الرئيسية للعلم والتقانة المعاصرين هي الدرجة العالية من التخصص المطلوبة من القوة العاملة. وهذا التخصص يفرض بدوره درجة عالية من التعاون بين أعداد كبيرة من الاختصاصيين والمنظمات.

ومعظمنا ملم بالمستوى العالي من التخصص في تطبيق التقانة الطبية وفي البناء وفي كل مناطق التقانة الصناعية.

وهكذا، وحتى يمكن لجماعة من العلماء أو التقانيين العمل بفعالية يفرض عليهم التخصص مطالب شديدة. ويجب أن يمتلكوا منظمات كافية لتمكينهم من توليد الخدمات المطلوبة منهم؛ وعليهم أيضاً تطوير سيرورات وإجراءات فعالة لتوحيد نشاطاتهم كل في ما يخصه على التوالي.

وعلى مختلف الاختصاصيين أن يكونوا على بينة بحدود اختصاصاتهم

ومسؤولياتهم المهنية والقانونية والأخلاقية. وعندما ينزل مريض في مستشفى فإنه يتوقع أن يكون طبيبه وإدارة المستشفى قادرين على توفير أي خدمات ضرورية.

وعلى هذا فالمتوقع من إدارة المستشفى أن توفر: اختبارات مستوصفية موثوقة وفي حينها، واختبارات تصوير بالأشعة وغيرها من الخدمات، وأطباء اختصاصيين لتشخيص المشكلة، وجراحين إذا اقتضى الأمر. وهذا الوجه من منظومة حالة صحية يوفر جزءاً صغيراً من حالة أكثر تعقيداً بكثير عندما ننظر إلى المشاكل الناجمة عن التخصص على المستوى الوطني لكل التقانات.

وكلما كانت درجة تعقيد العلم والتقانة أعلى ازداد تعقيد شبكات العمل والارتباطات المطلوبة بين الخدمات الاختصاصية المختلفة اللازمة. ومن الواضح أن الدمج الفعال لمخرجات الخدمات الاختصاصية عنصر حاسم في تشغيل المنظومة.

قد يُتوفى مريض بسبب فحوص مخبرية خاطئة، أو بسبب تشخيص خاطىء أو بسبب استخدام المعالجة الخاطئة أو بسبب الحاجة إلى المال لدخول المستشفى. ونسب الوفيات وفترة الحياة ونوعية الحياة، كل هذا يعتمد على إنجاز اختصاصيين قادرين على العمل معاً.

توحيد منظومة النشاط العلمي والتقني

من الواضح أنه يترتب إخضاع العلماء والتقنيين الاختصاصيين إلى عمليات متنوعة يكمل بعضها بعضاً حتى يمكن لهم تقديم إنتاج مفيد. وليس من الصعب رؤية أن هذه العمليات المتكاملة تعتمد على مدى النشاط وطابعه.

والمجموع المفكّك لنشاطات العلماء وعمّال التقانة الفرديين لا يعطي الخدمة المتوقعة ولا يساهم في سلوك المنظومة. وسنقدّم أمثلة عديدة لإظهار أن توحيد المنظومة مشكلة مهمة في الوطن العربي.

ومن الواضح أن التفاعلات المطلوبة وطبيعة المخرجات ستشكل طبيعة شبكات العمل والقواعد المنظمة لإعمالها. وتبادل المعلومات بين العناصر المتفاعلة هو ظاهرة مشتركة لسلوك المنظومة، وإعادة التلقين (Feed Back) ظاهرة أخرى لارتباطات المنظومة. وإعادة التلقين تشمل غالباً تقييم نوعية الخدمات المقدمة.

ولبعض عناصر المنظومة علاقة دائمة محددة جيداً بعضها مع بعض، بينما قد يكون لعناصر أخرى علاقات مرنة متغيرة.

ومع ذلك، فعمال البحث الأفراد لهم الحرية بوجه عام للمشاركة وإقامة شبكات عمل بعضهم مع بعض في ضوء عملهم في البحث والتطوير. ويحتاج الباحثون إلى وصول مستمر وفي حينه إلى الأدبيات للحفاظ على معرفة نشاطات

البحث في حقلهم. والأمر الواقع هو أن معظم الجامعات العربية ومراكز البحث لا تملك مكتبات وافية أو سبل وصول إلى المعلومات الجارية. وهذا الأمر يشكل إعاقة شديدة للمنظومة.

ويجب أن يكون العلماء قادرين على الاتصال بالفريق أو الفرقاء القائمين بنشاطات البحث والتطوير كل في حقله. والفريق الآخر قد يكون مواطناً أو اقليمياً أو دولياً. والاتصالات المؤدية إلى إقامة شبكة عمل قد تكون بواسطة: البريد أو الفاكس أو الهاتف أو البريد السريع أو الزيارات أو اللقاء في مؤتمر. وهذه الأساليب المختلفة تتطلب نفقات مختلفة وكلها قد يترتب استخدامه في أوقات مختلفة.

ووجود قيود أمام العالم لمتابعة أي من إجراءاته المطلوبة يخفض نوعية إنجازه، ومعظم العلماء في الوطن العربي مقيدون بشدة في طاقتهم لإقامة شبكات عمل مع علماء آخرين في الوطن أو في الخارج. وهذه القيود تنشأ من نقص في: المعلومات والمخصصات وإمكانية التحرك وضيق الوقت.

ويتضمن تشغيل منظومة علم وتقانة وطنية عشرات الألوف من النشاطات اليومية. ومن الواضح أن أي تأخيرات في إكمال هذه النشاطات وأي تخفيض في النوعية أو زيادة في كلفة أي من هذه الأعمال سينعكس تلقائياً على إنجاز المنظومة.

يضاف إلى ذلك أن معظم عمليات منظومة العلم والتقانة تحدث في حلقات. وعندما تخفق أي واحدة من حلقات النشاطات هذه في الإنجاز، حتى ولو ظل معظم العمليات الباقية يعمل جيداً، فإن إنتاج المنظومة لذلك العمل بالذات ينخفض إلى الصفر.

الجماعات العلمية وتشكيل منظومة العلم والتقانة

العلم عمل مشترك بكثافة ودولي؛ ونجاح أي نشاط علمي يعتمد على قدرة العلماء على الاتصال والتعاون.

وهناك حاجة لبيئة قانونية ومالية وسياسية مناسبة لتعزيز التمفصل وشبكات العمل. وسيكون من الصعب جداً في بلد من غير القانوني فيه أن يملك المرء حتى آلة كاتبة حتى لا نقول آلة فاكس أو حاسوباً الاتصال مع الآخرين وإقامة شبكة والقيام بعمل علمي جدي.

وفي أقطار حيث انتخاب المسؤولين في الجمعيات ـ بما في ذلك جمعيات الفنون والرياضة ـ يجب أن ينال موافقة السلطات الأمنية يكون من الصعب إيجاد علماء يناقشون بدقة سياسات عامة.

والخطوة الأولى في بناء جماعة علمية هي تجميع عدد محسوس من العلماء المتوفر

فيهم الإبداع المطلوب وتقدير قيم المنظومات؛ والخطوة الثانية هي بناء هياكل منظماتية لتزويد هؤلاء العلماء بالتسهيلات المطلوبة؛ والخطوة الثالثة هي تطوير نظام من العلاقات بين العلماء أنفسهم وبين هؤلاء العلماء والاقتصاد الوطني.

والانتقال من المرحلة التي يبدأ فيها مجتمع بناء قوته البشرية العلمية والمركبات الإفرادية لمنظومة العلم والتقانة إلى المرحلة التي تأخذ فيها منظومة علم وتقانة أصيلة شكلها قد يتميز بمؤشرين ملموسين:

١ ـ ظهور آليات إعادة تلقين قوية بين منظومة العلم والتقانة، والاقتصاد تؤدي إلى زيادة في دعم منظومة العلم والتقانة؛

٢ ـ تطوير الجماعات العلمية المنعكس في الإدارة وفي سلوك مشاركة واسعة.

صفات علاقات شبكة العمل

الرحم الذي تبنى فيه منظومة العلم والتقانة هو الجماعة العلمية، والجماعة العلمية شيء أكثر من تجميع عدد من العاملين العلميين في البلد، وتحويل تجمع مثل قوة العمل هذه إلى جماعة علمية يتطلب:

ـ حرية الجمعيات؛

ـ نظام صنع قرار مرتكز على الإدارة المثلية النظيرية (Peer Management).

ـ حرية إقامة جمعيات مهنية ذات هيكلية ومستقلة؛

ـ حرية نشر ما تتوصل إليه.

وحرية المشاركة تعني أن العلماء أحرار في الاشتراك مع علماء مواطنين وأجانب. ويعني كذلك أن بإمكان العلماء الترشيح للانتخاب في جمعياتهم المهنية وفي هيئات تحرير المجلات العلمية وعضوية لجان ومؤسسات ومنظمات حكومية. وهذا يعني أيضاً أن بإمكان العلماء طلب منح على أساس الجدارة العلمية وأن يكون بإمكانهم قبول جوائز وألقاب شرف اعترافاً بإنجاز، ويمكن ترشيحهم إلى عضوية هيئات استشارية علمية.

ويعتمد تكوين (Metabolism) جماعة من العلماء على تقديرات للإنتاج العلمي ولكفاءة العلماء الأفراد مرتكزة على المساواة. ويقوم بالمراجعة علماء زملاء مختارون بحرية. ويختار محررو المجلات العلمية الخبير المختص لمراجعة الأوراق المقدمة للنشر؛ ويختار رئيس لجنة المنح خبراء لمراجعة اقتراح منح بحثية... الخ.

والعلماء والمهندسون في الجمعيات الصناعية أعضاء في شبكات عمل واسعة التنوع: رسمية وغير رسمية؛ مؤسساتية وغير مؤسساتية؛ مرئية وغير مرئية؛ عامة

ومحددة؛ محلية ودولية. وتقوم في طرفٍ شبكات عمل التي مكّنت من قيامها الجمعيات والمجتمعات الحرفية، وفي الطرف الآخر تقوم شبكات عمل محلية غير رسمية توفر مساعدة مشتركة في البحث عن التوظيف وامداد المعلومات المتصلة بتمويل النشاط البحثي.

وعدة غنية من شبكات عمل «قصيرة المدى» تدعم كل نشاط علمي في المجتمعات الصناعية؛ وهذه الشبكات تزود العلماء الأفراد بدعم في المهنة والمعرفة. وشبكات العمل القصيرة المدى هذه مهمة بشكل خاص للعلماء الشبان والمبتدئين لأنها تسهّل دخولهم إلى شبكات عمل علمية أوسع واكتسابهم الوظيفة المناسبة وطلب منح البحث وغير ذلك.

وشبكات العمل هذه توفر خدمات متنوعة للفرد؛ وهذه الخدمات مرتبطة بوضع العالم وحاجاته. ويستخدم العلماء الشبان شبكات عمل مختلفة بدلاً من الشبكات المرموقة على الرغم من أن كل شبكات العمل تتضمن تنوعاً من الكفاءات العلمية والأعمار.

وشبكات العمل المتقارنة يكمل بعضها بعضها الآخر: اتصالات بين العلماء عن طريق منظمات مهنية يمكن أن تؤدي إلى شبكات عمل غير رسمية عديدة والعكس صحيح. وشبكات العمل غير الرسمية لا تؤدي إلى تخطيط منظم وصنع قرار بينما شبكات العمل الرسمية مرتبطة بوجه عام بالعضوية وانتخابات اللجان والنشر في المجلات والمشاركة في المؤتمرات. وشبكات العمل نفسها بوجه عام منخفضة النفقات ولكنها مسؤولة عن دعم المؤسسة العلمية.

العمل في التشبيك والكليات غير المرئية

لاحظ دو سوللا برايس (De Solla Price) حقيقة أن العلماء يقيمون جماعات مهنية غير رسمية موجهة نحو البحث أطلق عليها اسم «كليات غير مرئية». والعلماء موزّعون بين عدد كبير من البلدان. وهذه الكليات غير المرئية تساعد في تعزيز اتصالات بنّاءة بين علماء متماثلي الفكر. وهذه «الكليات غير المرئية» تشمل عادة حوالى مائة عالم بحث. وانتساب عالم إلى كلية غير مرئية يعتمد كلياً على مساهماته أو مساهماتها البحثية.

ومع توسع حقل البحث تتفكك الجماعات الفرعية وتقيم «كليات غير مرئية» جديدة. وهناك علماء عديدون يعملون في غير حقل وهكذا يساهمون في الارتباط المتبادل بين «كليات غير مرئية» مختلفة. واجتماعات أعضاء كلية غير مرئية يرتبها بوجه عام أعضاء في الجماعة نفسها.

إن شبكات عمل الكليات غير المرئية هي بمعنى آخر مخازن علوم جارية،

وأعضاءها هم حملة عمل علمي. ولأعضاء كل شبكة عمل درجة عالية من الوصول إلى معرفة علمية منشورة وغير منشورة.

ومع ذلك وبسبب عمل العلماء الواسع في شبكات فإن لكل عضو في كلية غير مرئية وصولاً يكاد يكون فورياً إلى أعضاء كليات غير مرئية أخرى. ويمكن لكل عضو عبر هذه الصلات المتقاطعة تحديد اختصاصيين خارج حقول تخصصّه؛ وبمقدور كل عضو الاستفادة من نصح علماء في شبكات عمل أخرى، وهكذا فإن الكليات غير المرئية تسهل الاتصال ضمن عالم العلم ومعه.

وبالإضافة إلى المساهمة في الكليات غير المرئية ينضم العلماء كذلك إلى شبكات عمل متقارنة؛ وهذه أصغر في المدى من كليات دي سولا غير المرئية. وتزود شبكات العمل المتقارنة هذه العالم الفرد بنوعين عريضين من الدعم: فكري ومهني. والأول يساهم بأفكار علمية، والثاني يساهم بوصول إلى وظائف ومنح وتكيّف مع الوسط المهني. ومن الواضح أن مختلف العلماء والمهندسين يطورون اختلاطات مختلفة لنوعي شبكات العمل.

وهكذا يقوم في جماعة علمية ناضجة نسيج معقّد من علاقات إنسانية مرتكز على إنجاز في العلم. ولشبكات العمل المختلفة هذه علاقات بلا حدود بعضها مع بعض؛ والعلماء المتمرسون لا يجدون صعوبة في التنقل.

وتؤسس الجماعات العلمية الناضجة عدداً كبيراً من الجمعيات والرابطات العلمية ويتبرع العلماء بالوقت لدعم هذه الجمعيات. والتبرع بالوقت ممكن فقط عندما يتوفر للعلماء تعويض كاف يمكنهم من تخصيص وقت لمثل هذه الأعمال.

ويُلقى على عاتق أساتذة الجامعات في العديد من بلدان العالم الثالث أعباء ثقيلة من واجبات التعليم لا يتوفر معها للأساتذة وقت كاف للبحث أو لتنمية جماعة علمية.

التراكم

حتى تكون النشاطات العلمية والتقانية مفيدة، يجب تعهدها بشكل تراكمي. وتوفر المنظمات تسهيلات طبيعية (مكتبات وأرشيف وقواعد معلومات) لخزن المعلومات بشكل قابل للاستعمال؛ وهيكليات مشتركة دائمة تدعو إليها الحاجة لدعم فرق الاختصاصيين يمكنه إضفاء الصفة الذاتية والمهارات والمعرفة بحيث يمكن إعادة تطبيقها في وقت لاحق.

إنجاز المنظومة

يعتمد إنجاز كل عالم ومهندس على منظومة العلم والتقانة بأجمعها. وبعبارة أخرى، فإن ما ينتجه عالم مفرد أو صناعة معينة يعتمد على توفر منظومة علم وتقانة ووحدتها ومرونتها وتماسكها.

ومخرجات القوة العاملة الحرفية والمنظمات المنضوية في منظومات العلم والتقانة مختلفة جداً (في نوع النشاط وفي التأثير كليهما) من مخرجات القوة العاملة والمنظمات المهنيّة العاملة كعناصر مستقلة في غياب دعم منظومة.

وعلى سبيل المثال، فإن خمسين ألف عالم بحث وتطوير ينضوون تحت لواء منظومة علم وتقانة متطورة سينشرون سنوياً حوالى مائة ألف ورقة بدلاً من الستة آلاف ورقة التي ينشرونها في الوطن العربي. ومستوى الناتج الوطني الإجمالي المرتبط باقتصادٍ يملك منظومة علم وتقانة وخمسين ألف عالم بحث وتطوير سيكون على الأرجح أكبر بخمسة أضعاف إلى عشرة من معدل الخمسمائة مليار تقريباً (١٩٩٥ الذي وصل إليه إنتاج البلدان العربية).

ومستويات الإنجاز هي نتيجة زيادة في العامل المتضاعف ومدى الاندماج الممتد أمامياً وخلفياً والمرتبط بمنظومة العلم والتقانة. فمثلاً، أن نسبة العائد من الإنفاق على البحث الأكاديمي في الولايات المتحدة هي حوالى ثلاثين بالمئة في مقابل ما يقرب من الصفر في الأقطار العربية![١].

والارتباطات الممتدة سياقياً مركزية بالنسبة إلى إنجاز المؤسسات والمنظمات. وهكذا فإن منظومة العلم والتقانة مؤسسة بالمعنى الذي يصل إليه دوغلاس نورث[٢].

ارتفع عدد الخريجين الجامعيين في الوطن العربي إلى أكثر من الضعفين بين عامي ١٩٨٥ و١٩٩٥، ومع ذلك ظل الناتج الوطني الإجمالي على حاله، وانخفض الدخل بالنسبة للفرد الواحد؛ كل هذا على الرغم من استثمار أكثر من ألف مليار دولار خلال الفترة ذاتها في إجمالي تشكيل رأس مال ثابت. وهذه الحقائق المجردة تشير إلى أن الأقطار العربية تمتلك منظومات علم وتقانة في أقصى الحالات البدائية إن كان هنالك من مثل هذه المنظومات؛ فقد حولت اقتصادات الوطن العربي من مدخلات ضخمة إلى مخرجات أساسية معدومة.

---

(١) Susan U. Raymond, *R & D, Technology and Trade: Challenges for Negotiating Future Global Relationships* (New York: New York Academy of Sciences, 1996), p. 11.

(٢) انظر على سبيل المثال: Douglass C. North, *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance* (Cambridge, New York: Cambridge University Press, 1990).

المواصلات والإشراف

إن إقامة علاقات مباشرة ومستقلة محلياً وقومياً وإقليمياً ودولياً بين العلماء أمر حاسم في الإنجاز الفعال لمنظومة العلم والتقانة. ومثل هذا العمل المتشابك يتضمن:

- الوصول إلى معلومات؛
- مقدرة على القيام ببحث علمي؛
- موارد للتنقل؛
- موارد لدعوة زملاء للمشاركة في مداولات علمية.

كل هذه النشاطات الشبكية مركزية بالنسبة إلى سلوك العلم.

ونحن معنيّون هنا بناحية واحدة من عمل المنظومات المولدة للمعرفة. وأود من أجل هذه الدراسة أن أسلّط الضوء على مختلف أوجه هذه القضية المعقّدة بالنسبة إلى تشغيل منظومات علم وتقانة متنوعة. وسأقدم بضعة أمثلة لتوضيح هذا التعقيد.

إن مدى الحرية الأكاديمية ودرجة الضابط الاجتماعي يعتبران قضية مهمة في المجتمعات الليبرالية. وقد حلّل بلومكفست (Blomqvist) استقلال وتبعية الجامعات السويدية بين عامي ١٨٢٠ و١٩٢٠[٣]، وبيّن كيف أن تطورات اجتماعية وسياسية متنوعة أثرت في التعليم العالي السويدي. والعديد من القضايا التي كانت مهمة في ذلك الوقت لا تزال مهمة اليوم:

- سياسات أساتذة نافذين يعرقلون صعود مناطق جديدة من المعرفة لحماية ميادينهم الخاصة؛
- سياسات الحكومة الاجتماعية ومتطلباتها من القوة العاملة الحرفية والعمل البحثي الموجه؛
- الأهمية النسبية للتعليم في مقابل البحث والعديد غيرها.

والمهم ملاحظته من بحث بلومكفست هو أن الصراع بين الاستقلال والتبعيّة في القرن التاسع عشر في السويد لم يخرب العلاقات والسيرورات العاملة ضمن الجماعات الأكاديمية والبحثية. لقد كانت الصراعات خارج نطاق داخلي من علاقات ظلت محترمة في جميع الأوقات.

---

(٣) Goran Blomqvist, «State, University and Academic Freedom in Sweden: The Universities of Uppsala and Lund between 1820 and 1920,» *Minerva*, vol. 35 (1997), pp. 171-194.

تبنّت الحكومة الفدرالية في الولايات المتحدة خلال الخمسينيات والستينيّات من القرن العشرين سياسة «العمل الحازم» لتدفع قدماً خطوة دمج السود في الجامعات الأمريكية وقوة العمل وفي الحصول على عقود. ومن الواضح أن بعض هذا التدخل هو نوع من المحسوبية وإن كان لا صلة له كلياً بنوع المحسوبية المعتاد المطبق في الوطن العربي.

ولم تتدخل الحكومة الأمريكية في النظام التعليمي والاقتصادي ولا في نسيج شبكاتها العاملة وسيروراتها: لقد سعت إلى عكس شكل قائم من التمييز. ومع ذلك فإن أشخاصاً مفكرين عديدين لم يعتقدوا أن هذا النوع من المحسوبية يمكن أن يحل المشكلة. واستمرت مقاومة هذا النوع من التدخل وكان «العمل الحازم» بحلول أواسط التسعينيات في الطريق إلى التفكك.

وتجربة اسبانيا خلال حربها الأهلية وبعدها توضح أيضاً الدرجة التي يمكن أن تطوق فيها الثقافة السياسية الريعية. لقد وجد سانتسماسيس ومونوز أن ألبريدا، رائد البحث في الطب الإحيائي في اسبانيا، نجح في إنشاء البحوث العلمية خلال دكتاتورية فرانكو. وقد حصل على سلطة سياسية ودعم من حكومة فرانكو لأنه كان عضواً في منظمة أوباس دي (Opus Dei) الدينية.

ومع ذلك فقد ساند ألبريدا علماء لم ينضموا أبداً إلى منظمة أوباس دي[٤]. وبعبارة أخرى فقد فهم ألبريدا طبيعة العلم وحمى النشاط العلمي الابتدائي من أن يخرّبه الريع. وأعطت الثقافة السياسية السائدة في اسبانيا ألبريدا حريةً كافية لتطوير منظمة بحث قادرة على العيش.

وتشكل دراسة حديثة لليمان ميللر (Lyman Miller) عن العلم في الصين بعد ماو تحقيقاً مثيراً للاهتمام يسلط ضوءاً على صعوبات ووجهت في تطوير المؤسسات الثقافية والسياسية والاجتماعية لتسهيل ظهور العلم العصري[٥]. ومكّن تكريس السلطات الصينية جهدها لتنمية العلم أولئك المسؤولين من حماية الأسرة العلمية الطالعة من الثقافة السياسية الريعية السائدة على الرغم من هواجس متنوعة[٦].

---

(٤) Maria Jesus Santesmases and Emilio Munoz, «The Scientific Periphery in Spain: The Establishment of a Biomedical Discipline at the Centro de Investigaciones Biologicas, 1956-1967,» *Minerva*, vol. 35 (1997), pp. 27-45.

(٥) H. Lyman Miller, *Science and Dissent in Post-Mao China: The Politics of Knowledge* (Seatle: University of Washington Press, 1996).

(٦) Richard P. Suttmeier, «The Political Life of Science in Post-Mao-China,» *Minerva*, vol. 35 (1997), pp. 90-94.

وعميزات الحد المشترك بين الاقتصاد ومنظومة العلم والتقانة مركزية بالنسبة إلى الفعالية التي يمكن لمنظومة العلم والتقانة فيها تحويل القدرات التقانية إلى ناتج اقتصادي. وعلى سبيل المثال، فإن انهيار الاتحاد السوفياتي يعود في جزء منه إلى العلاقة غير الفعالة التي كانت قائمة بين منظومته للعلم والتقانة والاقتصاد الوطني.

وكانت القيادة السياسية في الاتحاد السوفياتي في الستينيات على بيّنة في ذلك الوقت من هذا الخلل ولكن الإجراءات التي اتخذتها لم تذهب إلى حدٍ كافٍ لتصحيح المشكلة.

ويقدم روبرت لويس (Robert Lewis) دراسة دقيقة عن العلاقات بين منظومة العلم والتقانة السوفياتية والاقتصاد(٧). ويبين لويس أن الإصلاحات في المنظومة بدأت في عهد خروتشوف في عام ١٩٥٧؛ إلا أن النظام السياسي السوفياتي لم يكن قادراً على تقديم المرونة والسيرورات المطلوبة لتمكين منظومة العلم والتقانة السوفياتية من العمل بكفاءة.

ويجد لويس أن البحث والتطوير وإنتاج النماذج الأولية والتخطيط لتسهيلات صناعية جديدة كانت تنظم على انفراد كل منها تحت الإشراف المباشر للوزارات المختلفة(٨). وعكس هذا النظام الموزع والمفكك الإصرار على الإشراف البيروقراطي والسياسي المباشر على عناصر منظومة العلم والتقانة؛ وكانت هذه التجزئة مميتة بالنسبة إلى كفاءة الاقتصاد السوفياتي. لقد كانت لدى الاتحاد السوفياتي وفرة في العلماء والابتكارات إلا أنه لم يتمكن من تحويل نتاجها اقتصادياً إلى خدمات ومنتوجات مطلوبة. والوضع في البلدان العربية أشد حدة من ذلك الذي كان سائداً في الاتحاد السوفياتي: ليس هنالك في الوطن العربي علاقات تقانية مهمة أو بارزة، بين أي مؤسسة صناعية ومحيطها الوطني والاقليمي. وكل مشروع صناعي يخضع لإشراف بيروقراطي لقطاع عام أو خاص يحيل الأمور التقانية على مصدرها الأصلي من دون أي جهد جدي لاكتساب التقانة.

الثقافة السياسية الريعية وتشغيل المنظومة

يمكن النظر إلى النشاط العلمي على مستويات عديدة: يبدو النشاط مختلفاً كثيراً عندما ينظر إليه على مستوى العالم المنفرد عما يبدو عليه عندما يُنظر إليه على مستوى

---

(٧) انظر الورقة الممتازة لـ: Robert Lewis, «Hierarchy and Technological Innovation in Soviet Industry: The Science-Production Associations,» *Minerva*, vol. 22, no. 2 (1984), pp. 129-159.

(٨) المصدر نفسه، ص ١٣١.

قطاعي أو وطني. يضاف إلى ذلك أن أهداف العلماء والمجتمع والحكومات وحوافزهم مختلفة جداً كذلك.

ويغفل المحللون في الغالب النظر إلى هذه الاختلافات في النقاشات المتعلقة بالعلم والتقانة في البلدان النامية ويخلطون بين أهداف مختلف العاملين. وللأطراف الثلاثة أهداف مشروعة ومكمّلة يجب احترامها في آن معاً إذا كان للمجتمع أن يحقق أهدافه.

وتصبح الجامعة والمنظمات غير الحكومية ومراكز البحث مواطن لنخبةٍ مثقفة مستقلة بحسب المدى الذي تتمتع فيه هذه المؤسسات بالاستقلال. وعندما تمتلك النخب العلمية مثل هذه الصلاحية تأخذ في تعزيز منظومتها الخاصة بالعلاقات.

إن قيام شبكات العمل والارتباطات الحرة مقيد في ثقافةٍ سياسية تسعى إلى الريعية، فالنظام الريعي يتدخل في معظم النشاطات الإنسانية. ويختلف مدى التدخل من نظام ريعي إلى نظام ريعي آخر، ومن حقل علمي إلى حقل علمي آخر. وطالما أن السيرورات وشبكات العمل في أي منظومة علم وتقانة هي متوازية ومتسلسلة فإن التدخل حتى ولو بنسبة صغيرة في هذه السيرورات قد يكون كافياً لعرقلة شديدة في تشغيل منظومة العلم والتقانة بأكملها.

وينخفض نتاج منظومة العلم والتقانة في مثل هذه الأحوال؛ ونتاجات المنظومة في أقصى الحالات قد تكون الجمع الحسابي لنتاجات عناصرها. وبعبارة أخرى تُفقد التوسع والتحويلات الناجمة عن سلوك المنظومة.

وتسعى ثقافة سياسية تهدف إلى الريع إلى اتخاذ قرارات مشاريع رئيسية على قاعدة عمولات يتم تحصيلها في اختيار المشروع وتنفيذه. وتفكيك حزمة برنامج على اعتبار الاستفادة ما أمكن من المحتوى المحلي ونقل التقانة والبناء التلقائي للمؤسسة يتضارب مع أخذ العمولة وتوزع الرعاية.

والتفاعل الفعّال والمعقول والمهيكل بين القيادة السياسية للمجتمع مع الأسرة العلمية الوطنية مركزي بالنسبة إلى الرفاه الوطني. والعلاقات في الوطن العربي بين القيادة السياسية والأسرة العلمية كأسرة لم تأخذ مكانها بعد. وقد تطور الاقتصاد الوطني ومنظومة العلم والتقانة الوطنية في عزلة أحدهما عن الآخر، مما أدى إلى اقتصاد محبط، وكما لاحظنا من قبل، إلى فصل الناتج الوطني الإجمالي عن إجمالي تشكيل الرأس المال الثابت.

تشكيل المنظومة

تتعلق الخطوات الأولية في تشكيل منظومة علم وتقانة بتعليم قوة عاملة محترفة

وتطوير البنى التحتية المؤسساتية. ويعتمد دمج العناصر في منظومة على الثقافة السياسية وطاقتها على تعزيز وتطوير شبكات العمل والنماذج المحسوسة لسلوك المنظومة. وسيرورة إقامة شبكات العمل هذه تعتمد بكثافة على الثقافة السياسية السائدة.

ويمكن القول بإقامة نموذج أولي لمنظومة علم وتقانة عندما يكون البلد قادراً على تنظيم موارد قوته العاملة لاكتساب التقانة ومراكمتها وتطبيقها إلى غايات مفيدة. وقيام نموذج أصلي لمنظومة علم وتقانة يدل عليه:

- عدم استيراد خدمات تقانية متماثلة مرتين؛

- فرض مستويات تقنية دولية على الإنتاج المحلي وعلى الواردات باستخدام المختبرات المحلية؛

- تعليم القوة العاملة المهنية في مؤسسات وطنية؛

- القدرة على فك حزمة التقانة والقيام بأعمال هندسية ممتدة خلفياً على أساس روتيني.

والسرعة التي تحقق فيها البلدان الانتقال من تجمع عناصر مفككة (مؤلفة من قوة عمل مهنية ومنظمات حرفية) إلى نموذج أولي لمنظومة علم وتقانة ومن ثم إلى منظومة علم وتقانة مكتملة النمو مشروطة بالثقافة. والعنصر الأساسي هنا هو القدرة على إقامة شبكة عمل وتسهيل السيرورات ضمن الشبكة. وقد تكون المدة التي يمكن لبلدان يقيم فيها مثل هذا النموذج الأولي لمنظومة العلم والتقانة قصيرة بحيث لا تتعدى الخمس والعشرين سنة أو أن تمتد لقرون عديدة. وتستمر منظومة العلم والتقانة متى اكتمل تأسيسها بالتطور والتكيف مع التغيير.

عناصر منظومة العلم والتقانة

تتألف منظومة العلم والتقانة من عدد من العناصر. وعناصر المنظومة هذه هي نفسها عناصر منظومات أخرى. والوجه الحاسم للمنظومة هو العلاقات الديناميكية بين هذه العناصر، فمن دون هذه العلاقات الديناميكية تصبح العناصر منظمات بلا حياة لا تساهم إلا بالقليل نحو مجتمعها.

والعناصر الرئيسية في منظومة العلم والتقانة هي: المنظمات التربوية؛ منظمات البحث والتطوير؛ منظمات المعايير والاختبار؛ الأنظمة القانونية؛ المنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية؛ خدمات المعلوماتية؛ الخدمات المالية؛ الجمعيات والنقابات المهنية.

والنظام التربوي كذلك جزء لا يتجزأ من أنظمةٍ اجتماعية عديدة أخرى. وحتى يترتب لعنصر ان يقوم بدوره في منظومة العلم والتقانة يجب إجراء قدر كبير من المفاوضات السياسية والاجتماعية بين مؤسسات اجتماعية ـ سياسية مختلفة أبدت اهتماماً بإنجاز ذلك العنصر المعين. وعبر مثل هذه المفاوضات يتم التوصل إلى توازن بين حاجات كل الأطراف المعنية.

وبنية هذه المفاوضات والإجراءات المؤدية إليها مركزية بالنسبة إلى حصيلتها. وقد تخفض ثقافة سياسية ريعية مدى المفاوضات السياسية والاجتماعية المطلوبة بين المؤسسات؛ ومثل هذا الخفض يحد من فرص تطوير وإمكانات إنجاز شبكات العمل.

المنظمات التربوية

يتألف هذا العنصر من جميع المدارس (أكاديمية ومهنية وتقنية) والجامعات والكليات والتدريب وإكمال برامج التربية في كل تنوعاتها وحقولها. وتعتمد نوعية التربية والحوافز والقيم المرتبطة بها على أعراف ثقافية واجتماعية. ونوعية التعليم والمدة التي يتلقى فيها الفرد العلم يتوقفان على النشاط الاقتصادي: بات معروفاً بشكل جيد الآن أن منافسة الأوطان في كل الحقول الصناعية والعلمية والتقانية تعتمد مباشرة على مدة ونوعية التعليم. وهنالك آليات استرجاعية قوية ضمن منظومة العلم والتقانة تربط عنصر التربية والتعليم بالإنجاز الاقتصادي. ومن هنا اهتمام الحكومات الكبير في البلدان الصناعية بنوعية التعليم.

وخلال التسعينيّات تنبأت القيادة السياسية في كل الدول الاقتصادية الرئيسية (بدءاً بالولايات المتحدة والمملكة المتحدة وفرنسا وغيرها) بأن تحسين التعليم هدف مركزي للسياسة الوطنية.

وكان النظام التعليمي العربي موضوع نقاش واهتمام وطني واقليمي وقومي كبير. وقد يكون التقرير الذي وضعته الكسو في عام ١٩٧٦ حول **استراتيجية لتطوير التعليم العربي** انعكاساً منصفاً على الأرجح لجهود بذلت في المنطقة على مدى السنوات الخمسين المنصرمة[٩]. ويُبيّن تفحصٌ لهذا التقرير أن نظام التعليم العربي لم يُعتبر كعنصر في منظومة علم وتقانة.

وعلى الرغم من أن التقرير أوصى بإعادة النظر في السياسات التعليمية في ضوء

---

(٩) أنشأ مؤتمر وزراء التربية العرب الرابع المنعقد في صنعاء في ١٩٧٢ لجنة من الدكاترة: محمد أحمد الشريف (رئيساً)، عبد الحميد مهري، عبد الرزاق قدورة، عبد العزيز البسام، محمد الهادي عفيفي، ونجاتي البخاري (أعضاء). وكانت هذه اللجنة مسؤولة عن التقرير الذي أعده محمد أحمد الشريف وعبد العزيز البسام ومحمد الهادي عفيفي. وقد نشر التقرير في عام ١٩٧٩. انظر: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **استراتيجية تطوير التربية العربية: تقرير لجنة وضع استراتيجية لتطوير التربية في البلاد العربية** (بيروت: المنظمة، ١٩٧٩).

السياسات الاقتصادية والعلمية الوطنية فلم يقم أي قطر عربي بتبنّي سياسات أو إجراءات تؤدي إلى تشابك عمل نظامها التعليمي بالاقتصاد الوطني و/أو بمنظومة علم وتقانة وطنية(١٠). وتجدر الإشارة إلى أن عام ١٩٧٦ كان العام الذي عقد فيه مؤتمر CASTARAB عندما كان المرء يتصور أن صانع القرار العربي يتحسس أهمية مثل هذه القرارات(١١).

وعلى الرغم من وضع عدد من الدراسات الوطنية والإقليمية حول التعليم في الأقطار العربية، فإن أياً منها لم يتناول علاقة النظام التعليمي بعالم العمل. ولا يُنظر إلى التعليم كوسيلة تؤدي إلى أي شيء سوى الحفاظ على «الثقافة العربية» واللغة العربية وما شابه. ويبدو أن الحقيقة القائلة ان الناس لا يمكنهم حماية بلدهم أو ثقافتهم إلا إذا كانوا يعملون بشكل منتج قد نسيها الزعماء السياسيون والمخططون العرب.

ويوفر عدد كبير من النشرات معلومات إحصائية ونوعية عن كل مستويات التعليم العربي. وعلى هذا فلا حاجة هناك لتقديم مثل هذه الإحصاءات والمعلومات. ورعى مكتب اليونسكو في القاهرة إعداد تقرير مفصل كل عامين حول **نظام التعليم العالي في الدول العربية: تطوير مؤشرات العلم والتقانة**.

ونشر التقرير الأول في عام ١٩٩٥(١٢)، وصدر الثاني في عام ١٩٩٨. ويوفر هذان التقريران ملخصاً للمعلومات المتوفرة. وتضمن تقرير ١٩٩٥ معلومات عن ١٩٩٠/١٩٩١؛ وتقرير ١٩٩٨ معلومات عن ١٩٩٥. وهكذا فإن توفر معلومات راهنة لا يزال محدوداً جداً.

ونظام التعليم قبل الجامعي وثيق الصلة بمنظومة العلم والتقانة إلى مدى يقرر فيه نوعية التعليم الابتدائي والثانوي نوعية التعليم الجامعي.

ومن المعروف جداً أن التمكن من اللغة أساسي للإنجاز الجامعي. والتعليم الصم (الاستظهار من دون فهم) للغة ما يضعف العقل ويخرب إمكانات المستقبل للتلميذ. والعامل الحاسم الثاني هو تعليم التلميذ الرياضيات وفهم الطبيعة، والاتجاه نحو الطبيعة (القدرة على توجيه أسئلة وعلى الاختبار وعلى صيانة عقل منفتح

(١٠) المصدر نفسه، ص ٥٣٧ وما بعدها.

(١١) انطوان زحلان، **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٧٩)، الفصل ٧.

(١٢) كان تقرير عام ١٩٩٥ مؤلفاً من جزأين: نظام التعليم العالي في الدول العربية: مؤشرات تطوير العلم والتقانة، وقد أعد التقريرين د. صبحي قاسم ونشرهما مكتب اليونسكو في القاهرة عام ١٩٩٥. انظر: Subhi Qasem, *The Higher Education System in the Arab States: Development of S & T* [Science and Technology] *Indicators*, 2 vols. (Cairo: UNESCO, Cairo Office, 1995).

مستطلع)، كل هذا يؤثر في القدرات المستقبلية للتلميذ في حقول العلم والتقانة.

ولا يمكن للأقطار العربية بدء تحسين أنظمتها التعليمية من دون اختبار مستمر ومنتظم. وقد جرت دراسات قليلة جداً عن نوعية أنظمة التعليم العربية. وقارنت دراسة دولية برعاية أمريكية تلامذة في مدارس أردنية بعينة دولية من حوالى خمسة عشر بلداً وجاء التلامذة الأردنيون في قعر العينة. ومع ذلك فالأردن يتمتع بواحد من أفضل البرامج التعليمية في الوطن العربي.

الجامعات العربية

استثمرت الأقطار العربية في تطوير القوة العاملة المهنية والجامعات والبحث والتطوير. ومن المفيد أن نراجع باقتضاب إنجازاتها. في قوة العمل العربية المؤلفة من حوالى ٨٤ مليوناً (١٩٩٧) كان هناك ما يقدر بعشرة ملايين خرّيج جامعي. وكان حوالى ٣٥ بالمئة من هؤلاء يحملون شهادات بكالوريوس علوم أو أعلى في العلوم الأساسية أو التطبيقية.

كان عدد الجامعات العربية ١٢ في عام ١٩٥٠، وكانت تضم ثلاث جامعات خاصة وأجنبية: الجامعة الأميركية في بيروت وجامعة مار يوسف اليسوعية (في بيروت أيضاً) والجامعة الأمريكية في القاهرة. وارتفع هذا العدد إلى ٨٢ بحلول عام ١٩٨٥. وأنشىء أكثر من أربعين جامعة بين عامي ١٩٧٠ و١٩٨٥، وأنشئت جامعة الخليج في البحرين وهي الجامعة الاقليمية الوحيدة في عام ١٩٨٤.

وواصل عدد الجامعات العربية الارتفاع، فبلغ ١١٧ في عام ١٩٩٠ و١٣٢ في ١٩٩٣ و١٧٥ في عام ١٩٩٥. ومن الواضح أن نسبة نمو الجامعات العربية ملموسة.

وأنشىء حوالى أربعين جامعة خاصة خلال السنوات العشر الماضية. وضمت الجامعات العربية ٣,٢٠٠,٠٠٠ طالب (١٩٩٥ ـ ١٩٩٦) منهم ٢,٥٠٠,٠٠٠ في مستوى البكالوريوس.

الانتساب بالنسبة إلى فئة العمر

كانت نسبة فئة العمر ٢٠ ـ ٢٤ المسجلة في التعليم ما بعد الثانوي في جامعة عربية عشرة بالمائة للوطن العربي كله. وكانت هذه النسبة في الأقطار العربية المختلفة ٣٧ بالمئة في الأردن (الأعلى في عام ١٩٨٥)، وبين ١٦ بالمئة و١٨ بالمئة في كل من مصر وقطر وسوريا، وأقل من ٥ بالمئة في كل من السودان واليمن وموريتانيا والصومال والإمارات العربية المتحدة.

كثافة تسجيل طلاب الجامعة

كان معدل هذه الكثافة في الوطن العربي ١٠١٧ لكل مائة ألف نسمة في عام

١٩٩٥. وكان أدنى معدل في الصومال وهو ٩٩، والأعلى في الأردن حيث بلغ ٣٣١١ لكل مائة ألف نسمة[١٣]. وعلى سبيل المقارنة كانت النسب المعادلة لبلدان أخرى في عام ١٩٩٠: ١٠٧٤ في البرازيل و١٥٥٢ في المكسيك و٣٢٩٣ في الأرجنتين.

المؤهلات ونسب الطالب/ الأستاذ

هنالك اختلافات كبيرة في هذه النسب من قطر إلى قطر. يضاف إلى ذلك أن الجامعات العربية (باستثناء جامعات الكويت وسوريا) تعتمد بشدة ـ وبمدى مختلف ـ على حملة شهادات ماجستير العلوم للتعليم؛ وهذا بسبب النقص في هيئة التعليم من حملة الدكتوراه. وتسجل الجزائر الرقم القياسي في هذا الصدد، إذ إن حملة درجة الدكتوراه في هيئات تعليم جامعاتها لا تتعدى نسبتهم ١٨ بالمئة، ويليها السودان بنسبة ٣٢ بالمئة (فقد السودان أعداداً كبيرة من موظفي جامعاته بهجرتهم إلى بلدان مجلس التعاون الخليجي وأمريكا الشمالية)، ومعدل حملة درجة الدكتوراه في هيئات التعليم في الجامعات في الوطن العربي هو ٥٥ بالمئة.

وكانت أعلى نسبة طالب/أستاذ في سوريا (١٩٨٥): ٨٩ (معدل جميع الفروع). وكان المعدل لجميع الجامعات العربية ٢٩. وكانت النسب بوجه عام أفضل في العلوم التطبيقية والأساسية منها في العلوم الإنسانية (حيث بلغت ٢١٦ في سوريا) أو في الاقتصاد والإدارة (حيث بلغت ٢٤١ في سوريا). وكان المعدل للوطن العربي بالنسبة إلى الحقول: ١٥ (العلوم الأساسية)؛ ١٥ (العلوم الطبية)؛ ٢٣ (الهندسة)؛ ١٦ (الزراعة)؛ ٧٦ (الاقتصاد والإدارة)؛ ٤٨ (العلوم الإنسانية). وهذه النسب مرتكزة على كل هيئة التعليم التي تحمل شهادات ماجستير ودكتوراه.

معدل التخرج

خرجت الجامعات العربية في عام ١٩٨٥ ما مجموعه ٢٤,٠٠٠ مهندس. ولاحظ ورثنغتون أن الجامعات المصرية والبريطانية في عام ١٩٤٢ كانت تخرج ٣٠٠ و٨٠٠ مهندس سنوياً على التوالي[١٤]. وكانت مصر وبريطانيا على سواء في عام ١٩٤٢ بقاعدة النسبة للفرد الواحد.

---

(١٣) Qasem, Ibid., vol. 1.

(١٤) E. B. Worthington, *Middle East Science, a Survey of Subjects Other than Agriculture,* Middle East Supply Centre. Report to the Director General [No. 2] (London: H. M. Stationery Off., 1946), p. 4.

انظر أيضاً: A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World* (London: Croom Helm, 1980).

ويجد صبحي القاسم أن العدد المتراكم لحملة البكالوريوس في العلوم من العرب للأعوام الستة عشر (١٩٨٠ - ١٩٩٥) كان ٣,٧٠٠,٠٠٠؛ وهذا يشكل معدل ٥٠٧ خريجين لكل مائة ألف من السكان. وفي الجزائر وتونس والسودان وسوريا كان ما يتراوح بين ٥٤ و٥٨ بالمئة من الخريجين في حقول علمية وتقانية، وهذه النسبة تنخفض إلى ٢٦ بالمئة في مصر والعربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وليبيا.

ويبدو أن الأقطار العربية تغلبت على النقص الحرج في الهيئة الحرفية منذ وقت طويل. وهناك لسنوات عديدة معدل مرتفع من هجرة الأدمغة بالإضافة إلى معدلات مرتفعة من البطالة بين خريجي الجامعات (تصل إلى ٣٠ بالمئة بين المهندسين).

وعدد الطلاب الذين يتابعون دراسات جامعية (Post-graduate) في الخارج يزيد على مائة ألف؛ ويضاف عدد مهم من حملة درجات الدكتوراه سنوياً. ونسبة كبيرة من قوة حملة الدكتوراه العاملة هذه تلتحق بهجرة الأدمغة (تهاجر إلى الخارج).

وتستمر هجرة الأدمغة العربية على نطاق واسع. والاهتمام بالموضوع متقطع، ولا توجد هناك أي خدمات إحصائية مخصصة لمراقبة هذا الدفق. وهنالك على الأرجح حوالى مليون مهني عربي أو أكثر يعملون في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وتعاني الأقطار العربية في الوقت الحاضر قلة استخدام القوة العلمية والتقانية.

ويمكن القول إن هجرة الأدمغة العربية تعود بشكل رئيسي إلى قوى دافعة: السياسات الاقتصادية والتقانية العربية تروج تصدير الوظائف المهنية.

الإنفاق على التعليم العالي (حوالى عام ١٩٩٥)

أنفقت بلدان مجلس التعاون الخليجي ١٦٦٥ مليون دولار على نظام التعليم العالي فيها، وأنفقت الجزائر والعراق وليبيا ١٠٧٩ مليوناً. وخصصت مصر وهي أكبر الأقطار العربية سكاناً ٤٤٥ مليون دولار لهذا التعليم (١,٠٦ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي) بينما خصصت العربية السعودية ١٢٢٧ مليون دولار (١,٠١ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي). وللعربية السعودية أكبر ميزانية تليها الجزائر التي خصصت ٥٢٢ مليون دولار للتعليم العالي، وخصص لبنان أكبر نسبة من إجمالي ناتجه المحلي للتعليم العالي: ٣,٥٦ بالمئة، أي ١٢١ مليون دولار؛ وجاء الأردن ثانياً بنسبة ٢,٢٨ بالمئة وميزانية قدرها ١٠٩ ملايين دولار. وارتفع الإنفاق على التعليم العالي العربي من ٤ مليارات دولار (أو ٠,٨ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي العربي) في عام ١٩٩١ والذي أنفق ٠,٤ بالمئة منه فقط على البحث والتطوير[١٥]، ارتفع هذا الإنفاق إلى

(١٥) Qasem, Ibid., vol. 1, p. 2.

٦,٩ مليار دولار في عام ١٩٩٦(١٦).

ويختلف الإنفاق بالنسبة إلى الطالب كثيراً من قطر إلى قطر؛ فهو في السودان ٦٠٦ دولارات، وفي مصر ٦٨٧ دولاراً، وفي المغرب ٩٢٠ دولاراً، وفي تونس ١١٥٠ دولاراً، وفي الجزائر ١٨٩١ دولاراً، وفي بلدان مجلس التعاون الخليجي ١٠ آلاف دولار. ومن المعروف جداً أن كلفة نوعية التعليم العالي جوهرية، وفي البلدان الصناعية تتراوح هذه الكلفة بين عشرين ألف دولار وخمسين ألف دولار. وكلفة التعليم العالي في العلوم الهندسية والطبية والأساسية مرتفعة بسبب الاستخدام الواسع لتسهيلات المختبرات والمواد وخدمات الحاسوب والمكتبات. وهذه الكلفة تعتمد قليلاً فقط على البلد ونسبة دخل الفرد فيه طالما أن أقل من أربعين بالمئة من الكلفة تذهب إلى مرتبات الهيئة التعليمية التي قد تختلف من بلد إلى بلد، أما الباقي فيذهب للمعدات والمواد والمكتبات والتنقل والمواصلات وخدمات أخرى.

العمالة

تشمل القوة العاملة المهارات التقانية والعلمية المتوفرة للتطبيق في قطاعات الاقتصاد المختلفة. ولهذا فإن مستوى ونوعية التعليم وعدد سنوات التعليم الأساسي وإدارة ومرونة القوة العاملة، هذه كلها ذات أهمية حاسمة. والكفاءة الاقتصادية وإنتاجية العمل أمران حاسمان في المنافسة بين البلدان.

ولم يتلق الاهتمام في الأقطار العربية بإنتاجية العمل وعلاقة قوة العمل بمنظومة العلم والتقانة سوى قدر محدود. وفي عام ١٩٧٩ رعت أمانة اتحاد مجالس البحث العربية ومؤسسة البحث العلمي في العراق ندوة حول القوة العاملة والموارد الطبيعية في الوطن العربي(١٧). وعكست الورقة التي أعدتها منظمة العمل العربية حول هذه الندوة والمكتوبة في عام ١٩٧٩ إدراكاً لمشاكل لم تعد تظهر على السطح منذ ذلك الحين.

ومن المثير للاهتمام أن هذه الورقة عرضت أفكاراً حول العمل والتعليم وإنتاجية العمل وعلاقة التوظيف بالسياسات التقانية وأهمية السياسة العلمية لسيرورة نقل التقانة(١٨).

وهكذا فهنالك تقدير قليل جداً لأهمية إنتاجية العمل وحتى الدراسات العلمية

---

(١٦) جميع الإحصاءات حول التعليم العالي مستقاة من: Subhi Qasem, *The Higher Education System in the Arab States* (Cairo: UNESCO, Cairo Office, 1998).

(١٧) العراق، أمانة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية وهيئة البحوث العلمية، وقائع ندوة القوة البشرية والموارد الطبيعية في الوطن العربي، بغداد، آذار/مارس ١٩٧٩ (غير منشورة).

(١٨) المصدر نفسه، ص ٨٧ ـ ٢٠١.

للعمل تظهر اهتماماً قليلاً بهذا الأمر. والورقة التي تحمل عنوان «أسواق العمل في الأقطار العربية: دراسة» من إعداد سليمان القدسي وراجي أسعد ورضوان شعبان[١٩] لا تورد أي ذكر للأبعاد الإدارية والتقانية للعمالة.

ويمكن إعطاء الملاحظة نفسها بالنسبة إلى ورقتين عن «تجربة التوظيف في الشرق الأوسط وشمال افريقيا» من إعداد رضوان شعبان وراجي أسعد وسليمان القدسي[٢٠]، وعن «آثار استخدام القطاع العام سياسات تعويض في سوق العمل المصرية»[٢١].

ويذكر حيدر فريحات أن «مساهمة التغير التقاني في الإنتاج المحلي والوطني في الأردن كانت سلبية»[٢٢]. ويعزو المؤلف هذا التغيير في الإنتاجية في جزء منه إلى ظهور الاقتصاد الريعي. وملاحظة فريحات بأن استمرار الاقتصاد الريعي (كما في غيره من أقطار الوطن العربي) يخرب تطوير منظومة علم وتقانة جديرة بالاهتمام. وقد عمقت التغييرات التقانية الأخيرة في الأردن الاتجاهات الساعية إلى الريع. ويمكن إعطاء ملاحظات مماثلة حول معظم الأقطار العربية الأخرى.

ولم يتلق التنسيق بين الأنظمة التعليمية وسوق العمل سوى اهتمام محدود، وهذا يعكس غياب نظام آليات التغذية الاسترجاعية. وغياب مثل هذا التنسيق يؤدي إلى إنتاجية عمالية منخفضة وكفاءة اقتصادية منخفضة وهجرة أدمغة[٢٣].

وسلط نعمت شفيق الضوء على لغز تنمية الموارد البشرية في الشرق الأوسط[٢٤]. وأنفقت البلدان العربية ٥,٢ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي على التعليم في

---

(١٩) Sulayman al-Qudsi, Ragui Assaad and Radwan A. Shaban, «Labour Markets in the Arab Countries: A Survey,» paper presented at: The First Annual Conference on Development Economics, Organised by the Initiative to Encourage Economic Research in the Middle East and North Africa, Cairo, 4-6 June 1993.

(٢٠) ERF Working Paper 9401, August 1993.

(٢١) ERF Working Paper 9517, August 1995.

(٢٢) Haidar Mohammad Fraihat, «Assessment of Productivity and Technological Change for Developing Economy: The Case of Jordan,» (Ph. D. Dissertation, Illinois Institute of Technology, 1992). [Source: DAI-A 53/09, March 1993, p. 3273].

(٢٣) دراسات هذه العلاقات ليست بالوفرة التي يتوقعها المرء. وكمثال لدراسات عن هذا النوع من المواضيع، انظر: Basem M. Hamouri, «Educational Planning, Employment Strategies, and Economic Development: A Policy Analysis of Jordan,» (Ph. D. Dissertation, University of Utah, 1992). [Source: DAI-A, 53/10, April 1993, p. 3608].

(٢٤) Nemat Shafik, «Big Spending, Small Returns: The Paradox of Human Resource Development in the Middle East,» paper presented at: The ERF Workshop on Labor Markets, 16 December 1994.

عام ۱۹۹۰ في مقابل ٤,٩ بالمئة في البلدان الصناعية و٣,٩ بالمئة في البلدان النامية. ويلاحظ شفيق أنه على الرغم من هذا المستوى العالي من الإنفاق على التعليم فإن الحصيلة كانت ضعيفة جداً. وأوضح أن «الأجوبة على هذا اللغز في تنمية الموارد في الشرق الأوسط وشمال افريقيا تكمن في مزيد من العمل يقرن اقتصادات الموارد البشرية بمناطق مثل الاقتصادات المؤسساتية والاختيار العام (Rent-Seeking and Political Economy Trade-Offs)»[٢٥].

التصليح والصيانة

يستدعي أي نشاط تقني (كبيراً كان أو صغيراً) أعمال تصليح وصيانة. وخدمات التصليح والصيانة العالية النوعية تخفض كلفة الإنتاج وتمد في حياة المعدات وتحسن نوعية المنتوجات وتعزز قدرة الصناعة على اختيار تقانات جديدة. والتصليح والصيانة بند نفقة مهم في التصنيع، وبخاصة عندما تكون مستوردة من الخارج. ومنظومة علم وتقانة فاعلة توفر خدمات عالية النوعية في هذا الحقل.

وعلى الرغم من أن لدى الأقطار العربية كل القوة البشرية الضرورية لتطوير مثل هذه الخدمات فإنها لم تفعل شيئاً في هذا الصدد حتى هذا التاريخ: مدن بأكملها تعاني نقصاً في التصليح والصيانة ومصانع تعمل على جزء من طاقتها ونوعية منتوجاتها تعاني عدم توفر التصليح والصيانة المطلوبين محلياً. وليس في مقدور العديد من المؤسسات الصناعية تحمل الكلفة العالية لاستيراد خدمات التصليح والصيانة هذه.

والاهتمام المحدود في نقل التقانة إلى جانب تبنّي مقاربة المشاريع الجاهزة كلياً في تخطيط وتنفيذ المشاريع يؤديان إلى استرجاع تكامل ضعيف، وهكذا يعملان ضد ظهور خدمات التصليح والصيانة.

البحث والتطوير

العمل البحثي كما لاحظنا في مكان آخر في هذه الدراسة له أهمية أساسية في النشاط الاقتصادي الراهن والمقبل. والبحث والتطوير نتيجة كبيرة للسيرورات التعليمية: البحث والتطوير هما الضمانة الوحيدة بأن الجامعة تدرب طلابها لعالم اليوم. وإلا فإن التعليم يكون تكراراً لما تعلمه الأساتذة؛ ومعدل عدم الاستعمال التقاني هو حوالى سبع سنوات، وهكذا فإن جامعة لا تعكف كلياتها على البحث والتطوير لا يمكنها تزويد طلابها بتفهم أكبر للعالم الذي يتلقون العلم لدخوله.

---

(٢٥) المصدر نفسه، ص ١٠.

ومنتوجات البحث العلمي هي اكتشاف مبادىء جديدة ومنتوجات جديدة وتحسين المنتوجات والأدوات القائمة وتوفير فهم أفضل للطبيعة. ولهذه «المنتوجات الخلاقة» تأثير مباشر في الثقافة والحضارة.

وهكذا فقد أثر غاليليو ونيوتن وبراهي وكيبلر واينشتاين وداروين وباستور وجوديل وراسل وتورينغ وغيرهم في الحضارة مباشرة، وليس فقط عبر النتائج التقانية لآرائهم وأفكارهم واكتشافاتهم. وهكذا فإن نشاط البحث والتطوير يترتب شبكه بالأطراف التي ستكون معنية بتطبيق ما يتوصل إليه البحث والتطوير، وكذلك بالمجتمع بوجه عام.

تطبيق البحث والتطوير

مساهمات الباحثين تكاد تكون دائماً منقولة بواسطة أطراف أخرى. وتطبيق البحث والتطوير تقوم به بوجه عام منظمات استشارية وهندسية وتنموية وشركات صناعية ووسطاء مبدعون وخدمات توسع زراعي ومزارع عصرية كبيرة. والبحث والتطوير خدمة دعم أساسية للمنظمات الاستشارية وشركات المقاولات الوطنية. وقدرة مثل هذه المنظمات والشركات على مجاراة أوضاع التغيير والحداثة تصاب بضعف شديد إذا لم يكن لها وصول إلى باحثين مبدعين وخلاقين.

ويساهم العاملون العلميون في منظمات البحوث كذلك في الاقتصاد عن طريق تصميم الإنتاج والابتكار. ويؤثر الباحثون أيضاً في تعليم الأجيال المقبلة من المهندسين والعلماء.

والمدى الصغير لنشاط البحث والتطوير وغياب منظومة علم وتقانة والاعتماد على التعاقد على مشاريع كاملة الجهوزية من دون نقل تقانتها والشركات الاستشارية والهندسية الضعيفة النطاق، كل هذا يتآمر لخفض فرص ظهور ارتباطات بين النشاط الاقتصادي والبحث والتطوير.

مراكز البحث والتطوير

كان هنالك أكثر من ألف منظمة عربية نشر كل منها ورقة علمية أو أكثر في عام ١٩٩٥ (انظر الفصلين الثالث والرابع لمزيد من التفصيل). ويمكن زيادة عدد ومدى ونوعية منظمات البحث العربية فوراً إذا تحسن تمويلها وإدارتها وازداد الطلب على خدماتها.

وفي عام ١٩٩٥ بلغ إنتاج النشر العلمي ٧٠٧٧ مقالة وملاحظة وغير ذلك في مجلات محكمة بحسب دليل الاقتباس. وجرى حوالى ٨٠ بالمئة من البحوث المنشورة في منظمات أكاديمية.

وحقلا البحث الرئيسيان هما الطب المستوصفي والكيمياء التطبيقية. وأخذ البحث في حقول مختلفة من العلوم الهندسية والصيدلية يزداد خلال السنوات العشر الفائتة. ولا يبدو أن هنالك صلات وثيقة بين البحث والتطوير الجاري في الكيمياء والهندسة والصيدلة والصناعة. وهذا بوضوح انعكاس للارتباطات الضعيفة بين الجامعات والبحث والتطوير والصناعة.

وقد تبين في الفصل الثالث أن الأقطار العربية تقارن إيجابياً في إنتاج البحث العلمي ببلدان العالم الثالث الرئيسية، إلا أنها مع ذلك تقارن سلبياً باستخدام نتاج هذا البحث والتطوير.

وتحسين نشاطات البحث والتطوير العربية مسألة تتطلب إصلاح المنظمات القائمة وتطويرها. وبإمكان القوة البشرية المهنية القائمة توسيع إنتاج البحث والتطوير بشكل دراماتيكي إذا أعطيت الدعم الكافي والملائم. وتطوير منظومات علم وتقانة وطنية وتمكين المؤسسات الاستشارية وشركات المقاولات العربية من المنافسة على قدم المساواة مع شركات بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية سيخلق ارتباطات مفيدة وفعالة بين البحث والتطوير وتطبيقه. ولا حاجة إلى القول ان مثل هذه التطورات ستساهم في النمو الاقتصادي وفي التوظيف.

وبعبارة أخرى تتمتع الأقطار العربية بإمكانية التوسيع السريع لإجمالي ناتجها المحلي والتوظيف وحجم أسرة البحث ومدى النشاط البحثي والارتباطات بين البحث والتطوير والاقتصاد. يضاف إلى ذلك أن الموارد المتوفرة حالياً تمكن الحكومات العربية من دمج صناعاتها بسرعة في نشاطات اقتصادية دولية عصرية.

وفي عام ١٩٩٥ بلغ انفاق العالم على البحث والتطوير ٥٠٠ مليار دولار؛ وتخصص البلدان الصناعية حوالى ٣ بالمئة من إجمالي ناتجها الوطني للبحث والتطوير. وخصصت الأقطار العربية ٧٥٠ مليون دولار أو حوالى ٠,٢ بالمئة من إجمالي الناتج الوطني للبحث والتطوير. وتخصص البلدان الصناعية الحديثة ما يتراوح بين ١ و٣ بالمئة من إجمالي ناتجها الوطني للبحث والتطوير. وتعكس هذه الاختلافات في الالتزام تجاه البحث والتطوير استخدام البحث والتطوير الوطني في اقتصادات أخرى.

البحث والتطوير والعاملون العلميون

كان مجموع عدد الأساتذة في عام ١٩٨٥ في ٨١ جامعة ٢٨١٥٥ من حملة درجة الدكتوراه و٢٣٠٥٥ من حملة درجة الماجستير. وكان الأساتذة حملة الدكتوراه موزعين كما يلي: العلوم الهندسية (٤٠١٩)؛ العلوم الأساسية (٥١١٦)؛ العلوم الطبية (٦٠٥٧)؛ الزراعة (٣٦٩٦)؛ الاقتصاد والإدارة (١٨٥٤)؛ العلوم الإنسانية (٧٤١٣).

ووجد القاسم أن إجمالي عدد هيئة التعليم الجامعية في العام الدراسي ١٩٩٠ -

١٩٩١ كان ٨٠٦٠٠. وتوزع ٦٣ بالمئة من هؤلاء (أي ٥٠٨٠٠ منهم ٣٢٠٠٠ من حملة شهادة الدكتوراه) على الفروع العلمية والتقانية التالية: العلوم الطبية (٢٢ بالمئة أو ١٧٣٠٠)؛ العلوم الأساسية (١٦ بالمئة أو ١٣٠٠٠)؛ الهندسة (١٥ بالمئة أو ١٢٠٠٠)؛ الزراعة (١٠ بالمئة أو ٨٥٠٠)؛ وكان ٣٧ بالمئة من أعضاء هيئة التعليم هذه من حملة درجة ماجستير والباقي من حملة الدكتوراه.

وبعبارة أخرى فإن الجامعات الـ ١٣٢ أضافت في عام ١٩٩٠/ ١٩٩١ إلى الهيئة التعليمية أربعة آلاف استاذ من حملة الدكتوراه في العلوم والتقانات بالمقارنة بالـ ٨١ جامعة التي كانت قائمة في العام ١٩٨٥.

وكان العدد الإجمالي لمتكافىء الوقت الكامل الموظف في مراكز البحث العلمي والتقاني الحكومية والذاتية خمسة آلاف مهني[٢٦].

وإذا أضفنا عدد متكافىء الوقت الكامل إلى الأساتذة الجامعيين من حملة الدكتوراه نجد أن عدد الأشخاص الذين دربوا في عام ١٩٩١ ليكونوا ناشطين بحثياً بلغ ٣٧٠٠٠. ويمكن بالطبع لحملة درجة الماجستير المبدعين كذلك تقديم مساهمات علمية مهمة. وإذا قمنا الآن بتقسيم إنتاج البحث المؤلف من حوالى ٧٠٠٠ ورقة وملاحظة وملخصات اجتماعات ورسائل إلى المحررين على عدد هذه المجموعة الكامنة من الباحثين العلميين نجد أنه كان هناك ٥,٢ عامل علمي لكل وحدة إنتاج في عام ١٩٩١. وهذا يشكل تقريباً عشرين بالمئة مما هو متوقع في البلدان الصناعية.

ويقدّر متكافىء الوقت الكامل للباحثين في مراكز البحث بحوالى عشرة آلاف. وفي عام ١٩٩٥ كانت دوائر العلوم الأساسية والتطبيقية في الجامعات تضم هيئة تعليم من ٥٠٣٠٠ عضو منهم ٣٢٢٠٠ من حملة دكتوراه في العلوم والتقانة. وعدد قوة العمل الكاملة من حملة الدكتوراه والمتوفرة للقيام بعمل البحث والتطوير في الأقطار العربية في حدود خمسين ألفاً؛ ويمكن مضاعفة هذا العدد كل خمس أو سبع سنوات.

التعليم العالي والبحث والتطوير

لا يزال الحافز إلى القيام بالبحث العلمي يساء فهمه في البلدان النامية، وهو موضوع نقاشات حامية. وقد راجعنا أوجه هذا النقاش في وقت سابق[٢٧]. ونكتفي هنا بالقول إن العلماء يقومون بالبحوث لأربعة أسباب رئيسية، وهذه الأسباب يدعم كل منها الآخر بشكل مشترك.

---

(٢٦) Qasem, *The Higher Education System in the Arab States: Development of S & T Indicators*, vol. 2, p. 45.

(٢٧) زحلان، العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي.

الحافز الشخصي: يقوم عدد صغير جداً من الأشخاص بالبحث لأن هذا النشاط يرضي بعض الحاجات الداخلية. ونسبة صغيرة فقط من العلماء في الواقع تكرس حياتها للبحث. ويصبح معظم أولئك الذين يحصلون على درجة دكتوراه في العلوم منخرطين في التخطيط والتعليم وتطبيق المعرفة العلمية ولا يقومون بعمل بحثي مهم.

صيانة المكانة المهنية: المشاركة في البحث العلمي مهمة لها أهمية قصوى لأساتذة الجامعات لصيانة كفاءتهم المهنية، وذلك بسبب النسبة العالية للتغير العلمي والتقاني. وهذا هو السبب الرئيسي لإصرار الجامعات على النشاط البحثي. والتغير في الفروع الأكاديمية من السرعة بحيث إن الأساتذة الذين لا يقومون بعمل بحثي لا يستطيعون تزويد طلابهم بتعليم ملائم. وتصبح معرفة استاذ لا يقوم بأي بحث قديمة في أقل من سبع سنوات بعد الحصول على درجة الدكتوراه. والموارد التي تخصصها الجامعات العربية للبحث والتطوير محدودة (٤ بالمئة من الميزانية)؛ وهذا المستوى من التمويل غير كاف لتمويل بحث علمي. ومن هنا فإن نسبة تقادم الهيئات التعليمية في الجامعات العربية عالية جداً.

البحث التطبيقي ضروري لدعم تنمية الاقتصادات الوطنية: البلدان التي لا تدعم قدرات بحث وتطوير كافية تجد نفسها منزلقة في اكتساب تقانات جديدة والتكيف معها وفي الإبداع؛ ومثل هذه البلدان تجد نفسها ضعيفة الاستعداد للصمود أمام رياح التغيير.

والبحث التطبيقي، على غير غرار البحث في العلوم الأساسية يجري بوجه عام بتعاون وثيق مع الصناعة ومع المؤسسة الحربية. والدول الحربية مثل الولايات المتحدة وإسرائيل والاتحاد السوفياتي السابق تدعم بشكل واسع البحث والتطوير في ما يتعلق بهذا النشاط. وبذلت في مصر والعراق بعض الجهود المتواضعة لتطوير مجمع صناعة حربية؛ وسيتناول البحث في الفصل التاسع بعض هذه الجهود.

النشاط البحثي له أهمية حيوية بالنسبة إلى «الاتصالات الخارجية»، مع الجماعة العلمية الدولية: النشاط البحثي هو المفتاح للمساهمة في كليات دولية غير مرئية توفر بدورها قناة مهمة للعلوم الدولية.

ارتباطات النظام التعليمي بالمنظومة

الظاهرة الأساسية في المنظومة هي الارتباطات بين العناصر المكونة والسيرورات الناتجة منها. والسيرورات الناشئة في نظام التعليم العالي تبث عن طريق:

- توظيف الخريجين في الاقتصاد؛
- العمل البحثي لأساتذة الجامعات المتصل بالاقتصاد الوطني؛

ـ التعاقد لعمل بحثي لمستهلكي البحث والتطوير مثل المؤسسات الاستشارية والهندسية والتنموية؛

ـ توظيف أساتذة جامعات في مراكز استشارية؛

ـ الارتباطات مع العلم الدولي؛

ـ خدمات معلوماتية لجماعات مهنية في القطر؛

ـ ارتباطات مهنية بين أساتذة الجامعات وأعضاء آخرين من مهنهم موظفين في القطاعين الخاص والعام.

ويقرر مدى هذه الارتباطات والسيرورات وفعاليتها درجة اندماج النظام التعليمي في منظومة العلم والتقانة وفي الاقتصاد الوطني. ونظام تعليمي من غير ارتباطات لا يقدم سوى قيمة مادية أو تقانية قليلة للمجتمع.

توظيف الخريجين

يعتمد المدى الذي يساهم فيه خريجو الجامعات في المنظمة الموظفة له على:

ـ نوعية التعليم؛

ـ التدريب الذي يوفره صاحب العمل لدمج الخريج في وظيفته؛

ـ كفاءة المنظمة الموظفة في إدارة موظفيها.

والعائدات للاقتصاد الوطني من كل خريج موظف هي حصيلة سلسلة عوامل وسيرورات. وإذا لم يكن أي من هذه العوامل غير فعال فالنتيجة الصافية قد تكون إما صفراً أو سلبية. فمثلاً قد يكون الخريج حسن التأهيل للوظيفة المسندة إليه إلا أنه إذا لم يجر تدريبه بشكل صحيح للمنصب الذي عهد به إليه فلن يقدم مساهمة إيجابية. وإنه لأمر معروف جداً أن معظم المنظمات العربية تستثمر القليل القليل في تدريب موظفيها، وهكذا تخفق في استخلاص عائدات اقتصادية كافية من موظفيها.

ومن المعروف جيداً كذلك أن هنالك في معظم البلدان العربية نسبة عالية من «الواسطة» لملء معظم الوظائف؛ يضاف إلى ذلك أنه في الأقطار التي يديرها حزب سياسي واحد تصبح العضوية في الحزب الحاكم أساسية للحصول على أي منصب مهم. وقد تكون العضوية في الحزب والواسطة التي تم بها الحصول على الوظيفة هما أهم من المؤهلات والإنجاز. وهذه الصفات من ثقافة الوساطة تخرب تشكيل منظومة العلم والتقانة وتطويرها.

ودراسة تفاعل الحكومة والسياسات الاجتماعية على المنظمات والصناعة في الأقطار العربية لا تزال في طور الطفولة. ومع ذلك فليس هنالك سوى قليل شك

في أن استخداماً واسعاً للواسطة يخفض الكفاءة الاقتصادية بشكل ملموس. وهذا قد يفسر الإنجاز الضعيف للبيروقراطيات العربية.

الأدوار الاستشارية والعامة لأساتذة الجامعات

توفر النشاطات التي يقوم بها العلماء وأساتذة الجامعات صلة ربط مهمة بين منظومة العلم والتقانة والمجتمع. فمثلاً يتولى عدد ملموس من أساتذة الجامعات مهمات عامة. والعديد من الأساتذة:

- شغلوا مناصب وزارية أو مراكز عالية في الوزارات؛
- ترأسوا لجاناً وطنية أو اقليمية؛
- عملوا كمستشارين كبار لوزراء رئيسين أو لرئيس دولة؛
- قاموا بمهمات استشارية واسعة لمنظمات وطنية واقليمية؛ وغير ذلك.

وهكذا فهنالك جسر منظور بين هيئة موظفي الجامعات العربية وجالياتهم الوطنية والإقليمية.

وبالإضافة إلى المهمات المذكورة أعلاه يقدم أساتذة عديدون خدمات استشارية ولا توجد بعد أي دراسة منتظمة حول هذا الموضوع.

تمويل وتنظيم نشاطات المنظومة

تعمل عناصر منظومة العلم والتقانة في بيئات اقتصادية وإدارية وتقنية مختلفة. وبعضها (مثل الخدمات المالية والخدمات الاختبارية والأعمال الاستشارية والمقاولات) يعمل كأصحاب أعمال في السوق؛ وبعضها الآخر مثل النظام القانوني والمنظمات التعليمية يعمل كمؤسسات اجتماعية غير ربحية.

ولم يتلق تنظيم وإدارة منظومة العلم والتقانة في الأقطار العربية الاهتمام الكافي. وكان يؤخذ دائماً كأمر مسلم به أن تكون الدولة هي المنظم. وكما بيّن زحلان فإن الاتجاه كان ربط النشاط العلمي بمركز القوة(٢٨)، ومع ذلك فصانعو القرار العرب لهم أولويات أخرى ولم يُكرَّس سوى اهتمام قليل للتطوير المنتظم للقدرات العلمية والمؤسساتية. وعلى سبيل المثال، فإن مفصلة العناصر الموجودة في منظومة علم وتقانة وطنيّة فعالة لم تجذب بعد الاهتمام الجدي للحكومات العربية.

وفي الوقت الراهن، يدير كل عنصر من عناصر منظومة العلم والتقانة العربية نفسه بنفسه بعزلة عن بيئة منظومته، مما يخفض في الغالب إنتاج منظومات العلم والتقانة العربية إلى الصفر. والناحية المركزية في سلوك المنظومة هي السيرورات والتشبيك (Networking)، والغياب الملحوظ لمثل هذا السلوك في المنظومة على كلا

(٢٨) المصدر نفسه.

المستويين الوطني والاقليمي هو دليل على قلة الاهتمام.

وبإمكان السلطات المسؤولة عن تمويل المنظمات الاجتماعية عادة، ممارسة نفوذ كبير منتظم على المؤسسات. ولهذا فإن من المفيد البحث في تمويل وتنظيم عناصر منظومة العلم والتقانة معاً. كل عنصر وكل عنصر فرعي من منظومة العلم والتقانة هو في العادة يحكم نفسه بنفسه، ولهذا يجري تمويله وإدارته على انفراد. ومن المفيد البحث في عنصر واحد ببعض التفصيل بغية تسليط الضوء على التعقيد الكبير لهذه الترتيبات.

ومن الناحية النظرية فإن المنظمات العاملة في السوق تتلقى استحقاقاتها نتيجة كفاءتها وإبداعها وإنجازها؛ بينما المؤسسات الاجتماعية ـ وبخاصة الجامعات والبحث والتطوير ـ ممولة من مخصصات عامة ولا تتلقى كثيراً من عائدات مساهماتها في الاقتصاد الوطني.

ويعتمد الزخم الاقتصادي الناجم عن خدمات تنتجها الجامعات ومؤسسات اجتماعية أخرى على السياسات العامة. وتشكيل هذه السياسات العامة وتطبيقها هما وراء مدى هذه المؤسسات. وهكذا فسواء سيكون لانتاجها زخم اقتصادي أم لا فذلك لا يعتمد على هذه المنظمات وحدها. وهذا هو السبب في أن لمنظومة العلم والتقانة مثل هذه الأهمية الدقيقة: تزود منظومة العلم والتقانة شبكات العمل الحيوية لدمج نشاطات المؤسسات الاجتماعية بعالم العلم وعالم العمل تطلعاً إلى إنجاز أقرب ما يكون إلى الكمال.

وعناصر منظومة العلم والتقانة التي لا تعمل في السوق يترتب أن تكون نفقاتها مغطاة بطريقة مختلفة. وعلى هذه المنظمات حتى تعمل بمسؤولية أن تتلقى تغذية استرجاعية من المنظمات التي تستفيد من خدماتها. وهكذا فيجب القيام بعمل بحثي عالي النوعية على عمليات عناصر منظومة العلم والتقانة لتوفير التقييمات المستقلة المطلوبة.

الخدمات المالية، العلم والتقانة

يعتبر تمويل الاستثمار عملاً اقتصادياً مهماً. وتمت إقامة عدد كبير من المؤسسات المالية الوطنية والاقليمية لتعزيز المد بالتمويل. وقد نظمت الاسكوا مؤتمراً حول هذا الموضوع في عام ١٩٨٩[٢٩].

---

(٢٩) ESCWA, *Proceedings of the Meeting on Specialized Financial Institutions and Development of Endogenous Technological Capabilities, Cairo, 13-16 November 1989* (New York: UN, 1989).

ويتبيّن أن الصعوبة الاستراتيجية في الأقطار العربية ليست توفر التمويل للاستثمار بل هي في تمفصل رأس المال مع منظومات العلم والتقانة الوطنية والاقليمية. وفي الوطن العربي التمويل والتقانة بعيدان بعداً شاسعاً عن بعضهما، ولم يكن من الممكن حتى اليوم جمعهما معاً.

والقطاع العام هو المصدر الرئيسي للاستثمار في الأقطار العربية. وهذا ينطبق بالتساوي على اقتصادات «الليبرالية» و«التقليدية» و«المخططة مركزياً». ومما يدعو إلى الدهشة أن هنالك قليل اختلاف في العلاقات بين رأس المال والتقانة الوطنية في هذه الفئات المختلفة من الأقطار. والناحية المثيرة للاهتمام هي أن العلاقة بين رأس المال والتقانة الوطنية ظلت على حالها بدون تغيير حوالى مئة وثمانين عاماً(٣٠).

فعلى سبيل المثال لم تهتم مبادرات طلعت حرب لتأسيس بنك مصر لتمويل التصنيع في مصر بموضوع اكتساب التقانة ونقلها(٣١). وكذلك لم تسع مؤسسة استثمارات البترول العربية إلى إدارة تمويلها بالتطلع إلى تعزيز التنمية التقانية. وقد ساهمت هذه المؤسسة منذ قيامها في مشاريع تبلغ استثماراتها في مجموعها ٢٨ مليار دولار. ومع ذلك فإن هذه المؤسسة لم تكن معنية بتعزيز اكتساب التقانة وتطويرها، بل اقتصرت على تحرير صانع القرار والمخطط العربي من إشراف منظمات التمويل الأجنبية. ومع أن مثل هذا العمل قد يكون ضرورياً وبنّاءً فإنه لم يحرر الأقطار العربية من تعميق تواكلها التقاني.

وحتى الآن فإن التصنيع في الوطن العربي يعني شراء تجهيزات صناعية وامتلاكها بشكل قانوني. وهي لا تعني اكتساب القدرات التقانية المرتبطة بالصناعة.

وكان الامتلاك القانوني (المباشر أو بالمشاركة) للمؤسسة الصناعية والنفوذ السياسي لتأمين حماية جمركية هما الشرطين اللازمين «لتصنيع ناجح». فمثلاً تولّى حزب الشعب السلطة برئاسة إسماعيل صدقي في عام ١٩٣٠ ووضع تعريفات حمائية وقدم إعانات حكومية إلى شركات بنك(٣٢) مصر. ويبيّن الدليل التاريخي أن مثل هذه الإجراءات قد تكون ضرورية لوقت قصير ولكنها غير كافية لتأسيس التصنيع. ويبين

---

(٣٠) A. B. Zahlan, «Established Patterns of Technology Acquisition in the Arab World,» in: A. B. Zahlan and Rosemarie Said Zahlan, eds., *Technology Transfer and Change in the Arab World: A Seminar of the UNECWA* (London: Pergamon Press, 1978).

(٣١) Eric Davis, *Challenging Colonialism: Bank Misr and Egyptian Industrialization, 1920-1941* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1983).

(٣٢) المصدر نفسه، ص ١٤٠.

السجل التاريخي أن هذا النوع من الإجراءات لا يساهم إلا قليلاً في تنمية تقانية وطنية.

وتمفصل التمويل مع التقانة شرط رئيسي للتنمية: كل البلدان الصناعية وتلك الحديثة التصنيع تتبنّى إجراءات مناسبة لتعزيز سيرورة التمفصل. ومن المستحيل بدون مثل هذا التمفصل تعزيز الارتباطات الممتدة أمامياً وتلك الممتدة خلفياً وزيادة العامل المضاعف المرتبط بالاستثمار. ومن دون تأمين عامل مضاعف طبيعي مرتبط بالاستثمار فإن التأثير في إجمالي الناتج المحلي يظل قريباً من الصفر كما هو الحال في هذا الوقت في معظم الأقطار العربية.

الاستشارات والمقاولات

تكمن تشكيلة كبيرة من القدرات التقانية في المنظمات الاستشارية والهندسية المتخصصة وشركات المقاولات. وتلعب هذه المنظمات والشركات أدواراً رئيسية في كل مراحل النشاط الصناعي والاقتصادي: من إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية إلى تصميم وبناء المصانع والابتكار وتخطيط الإنتاج. وتوفر المنظمات الكبيرة الفرصة للتخصص، وهي ضرورة أساسية للتقانات الصناعية المعقّدة.

ويقدر عدد الشركات الاستشارية في الوطن العربي بأكثر من عشرة آلاف، وشركات المقاولات بأكثر من مائة ألف. ومعظم هذه الشركات صغيرة المدى ومتخصصة في مناطق الهندسة المدنية. ويقدر إنتاج هذه الشركات بما يتراوح بين خمسين وستين بالمئة من مجموع أعمال الاستشارات والمقاولات في الأقطار العربية البالغ حوالى ١٣٠ مليار دولار. والرسوم التي تجمعها هذه الشركات تتراوح بين ٧ و١٠ بالمئة من هذا المبلغ.

وتحال بوجه عام مشاريع القطاع العام الرئيسية وتلك المتعلقة بالنفط والغاز والمطارات والأسمنت والفوسفات على شركات أجنبية بشكل لا يوفر سوى القليل من نقل التقانة[٣٣].

والنقص في الخدمات المالية الكافية وتغطية الأخطار لهذه الشركات يحد من مدى عملها. وهكذا فإن الشركات العربية لا يمكنها التنافس مع الشركات الأجنبية حتى في الأسواق العربية طالما أنها لا وصول لها إلى خدمات مالية ملائمة على قدم المساواة بما هو مؤمّن لمنافسيها من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وليس

(٣٣) طلب اتحاد الصناعيين الكويتي في الآونة الأخيرة من الحكومة تطبيق قرارها القاضي بدعم التعاقد مع مقاولين محليين. وقال الاتحاد إن قطاع النفط والغاز يفضل الشركات الأجنبية على الشركات المحلية. القبس، ٢٠/١/١٩٩٧.

في مقدور الشركات العربية كذلك التعهد بتنفيذ مشاريع جدية خارج قاعدتها القطرية بسبب عدم توفر غطاء التأمين ضد الأخطار لها.

وهذه العوائق تقصر عمل الشركات العربية على مشاريع صغيرة أو متوسطة الحجم وعلى التعاقد من الباطن مع مقاولين رئيسيين أجانب. والمتعاقدون من الباطن بوجه عام لا تتوفر لهم فرص كثيرة للقيام بالبحث والتطوير. ويقوم المقاول الرئيسي بوجه عام بالبحث والتطوير. وهكذا فليس لدى الشركات العربية سوى فرص قليلة لتكليف باحثين عرب بالمشاركة في أعمالها.

وتحد هذه العوائق من نشاط الشركات العربية كأرباب عمل ومصادر للتعاقد البحثي والابتكار؛ وطالما أن هذه الشركات غير منخرطة في مشاريع رئيسية واستراتيجية فليس في مقدورها القيام بدور في التكيف مع التقانة أو في إدخال مواد تعليمية جديدة في تربية الأجيال المقبلة من المهندسين.

وتبنّت بلدان من العالم الثالث مهتمة بالتطور التقاني (مثل البرازيل وكوريا والمكسيك والهند وتركيا وغيرها) ممارسات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في توفير خدمات مالية لشركات الاستشارة والتصميم الهندسي والمقاولات الوطنية. ولم تقم الأقطار العربية بمثل هذا العمل: وهكذا فإن تعزيز اكتساب التقانة من قبل الأقطار العربية مقلص بشدة، طالما أن دور المقاول الرئيسي والمشاريع المشتركة مع شركات أجنبية هي أكثر الطرق العملية لنقل التقانة[٣٤].

وتشير التقديرات إلى أن القوة العاملة الحرفية العربية تمتلك ما يتراوح بين ثمانين وتسعين بالمئة من الخبرات المطلوبة لتنفيذ معظم المشاريع الجاري تنفيذها حالياً. وتعتمد تنمية هذا النقص من الخبرات الذي يتراوح ما بين العشرة والعشرين بالمئة على المشاركة الفعلية في مشاريع لا تزال الشركات العربية محظورة عليها.

وأعرب ممثلو القطاع الصناعي العربي خلال السنوات القليلة الماضية عن قلق متزايد من نشاط البحث والتطوير المحدود في حقول تهمه. وقدمت شركة سابيك (SABIC) وهي أكبر شركة عربية للصناعات البتروكيماوية في مؤتمر الصناعات البتروكيماوية العربية لعام ١٩٩٧ المنعقد في الكويت ورقة حول أهمية البحث والتطوير العربي لتطوير صناعتها البتروكيمائية[٣٥]. وتعكف سابيك منذ بضع سنوات على قاعدتها الخاصة للبحث والتطوير.

---

(٣٤) بالنسبة إلى الافتقار إلى سياسات ملائمة لتشجيع نقل التقانة، انظر: انطوان زحلان، **صناعة الإنشاءات العربية**، ترجمة عطا عبد الوهاب (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٥).

(٣٥) حول أهمية مدى السوق العربية لعملية نقل التقانة، انظر: سابك، «تطور تقانات المعالجات يخرب الفوائد المقارنة للأقطار العربية،» **القبس**، ٢١/١/١٩٩٧.

الخدمات الإحصائية والمعلوماتية

لا يمكن القيام بشكل جدي بأي نشاط علمي أو تقاني من دون معطيات إحصائية شاملة وفي حينها حول الاقتصاد الوطني. وعلى سياسة العلم أن تتعامل مع النشاط الاقتصادي القائم ومع تشغيل الموارد الراهنة.

وتعتمد كثيراً فعالية أي سياسة علمية على توفر معلومات إحصائية دقيقة وفي حينها. ولا تزال المعلومات الإحصائية العربية محدودة في المدى وفي التفاصيل وفي الآنية.

الرقابة على المعايير والاختبار والنوعية

المؤسسات المخصصة لوضع المعايير والاختبار والبحث في المعايير وتطبيقها ضرورية في تطبيق التقانة. وهي تقوم بدور رئيسي في التطوير الصناعي وتعزيز كفاءة الإنتاج الصناعي وتخفيض كلفة التصنيع. ولا حاجة إلى القول إن هذه المنظمات تقوم بدور دراماتيكي في تخفيض كلفة التبادل وفي تعزيز التجارة الوطنية والدولية.

وتحديد المعايير إلى جانب التسويق وخفض الكلفة يتطلب أقل ما يمكن من الخدمات التقانية الأساسية بصرف النظر عن المكان الذي جاءت منه التقانة. وينطبق هذا القول على كل مناطق العلم والتقانة. وعلى نشاط صناعي أو مزود للطاقة أو المياه أن ينتج تكراراً الإنتاج نفسه (ومن هنا ضرورة الرقابة على النوعية) وأن يلبي معايير معينة (ومن هنا ضرورة المعايير وخدمات الاختبار).

والتيقظ لأهمية المعايير وخدمات الرقابة على النوعية المستقلة يظهر في مرحلة مبكرة من التنمية. ومنذ أكثر من ألف عام مضى طورت كل المدن العربية منظومات نقابية تؤمّن الرقابة على المعايير والنوعية. وكلفة تبادل أي نشاط تتوقف على توفر هذه الخدمات الأساسية وكلفتها.

وقام المجلس الأعلى للعلوم والتقانة في الأردن بدراسة واسعة ودقيقة لحاجات الأردن في العلم والتقانة، ووجد أن ثلاثة أنواع من النشاطات (المعايير والرقابة على النوعية والتصليح والصيانة) تمس الحاجة إليها لدى نسبة ملموسة من منظمات القطاعين العام والخاص في الأردن. واقترح المجلس برنامجاً لتلبية هذه المتطلبات. وتجري دراسات مماثلة في معظم الأقطار العربية ويتم تعريف قضايا مشابهة.

الآن، وفي الوقت الذي تخطط فيه أقطار عربية عديدة للانضمام إلى منظمة التجارة العالمية والدخول في علاقات سوق مشتركة مع الاتحاد الأوروبي تواجه الأقطار العربية تحدي تلبية المعايير المقبولة دولياً وإقامة خدمات اختبار مصدقة

ومضمونة. وتتوقف القدرة على تصدير أي إنتاج أو خدمة على تلبية المعايير والمواصفات المطلوبة.

ويجب أن توفر هذه الخدمات في مختلف أرجاء الوطن العربي خلال السنوات القليلة القادمة، ومن الواضح أن مثل هذا التطور سيساهم في تعزيز منظومات العلم والتقانة الوطنية.

النظام القانوني

النظام القانوني هو أحد العناصر الرئيسية في منظومة العلم والتقانة، لأنه يتعلق بالنشاطات العلمية والتقانية. وكما لاحظنا في مكان آخر من هذه الدراسة فإن المجتمع هو الذي يعطي العلم شكله، ومع ذلك فإن ممارسة العلم يقوم بها علماء. ويوفر المجتمع عملاً رقابياً قوياً على النشاط التقني عن طريق النظام القانوني. والنشاطات العلمية والتقانية معقدة ومتغيرة باستمرار؛ وعلى هذا فإن هناك حاجة إلى أساليب خاصة جداً من التشريع لحماية حرية العالم في متابعة البحث ولتنظيم النشاطات العلمية وتمكين الشركات والأفراد من القيام بنشاطات واكتشافات قانونية ولوقاية الزبائن والمنظمات الذين يشترون الخدمات التقنية والمنتوجات التقنية ولتنظيم السلوك الاحتكاري، ولوضع وتنظيم وفرض المعايير والقوانين وتعويض ضحايا الحوادث الطارئة. كل هذه النشاطات التقنية هي نتاج العلم والتقانة ويقوم بها أطباء صحة ومهندسون ومزارعون وغيرهم من العاملين العلميّين. وتنظيم وتوفير الحماية القانونية لكل المنخرطين في هذه النشاطات وجه رئيسي من وجوه الأنظمة القانونية الحديثة. وهكذا فعلى النظام القانوني أن ينظم عمل العالِم والزبون وصاحب العمل والموظف والجمهور. وتلك المناطق في النشاطات العلمية المتعلقة بإجراء التجارب على الحيوانات والبشر (بما في ذلك الإنجاب (Procreation) والإجهاض) والأثر البيئي ومنظومات الأسلحة كلها خاضعة لتنظيم قانوني رفيع في معظم بلدان العالم.

وتتبنى حكومات بلدان عديدة:

- قوانين وأنظمة وسياسات وإجراءات محددة لتخطيط وتنفيذ الاستثمارات العامة والخاصة؛

- قوانين وأنظمة لبيع المواد الغذائية والأدوية والمواد الكيماوية وغيرها من المنتوجات المتعلقة بنواحي السلام؛

- قيود على النشاط البحثي في بعض الحقول؛

- وضع معايير وأنظمة في حقول أخرى.

وقد يكون من المدهش أن نعرف أن هذه العلاقات بين عالم العلم والتقانة وبين المجتمع لم يتم تطويرها إلا مؤخراً. وكانت الولايات المتحدة رائدة في هذه الناحية. ولم يكن هنالك حتى عام ١٩٦١ أية أنظمة للرقابة على إنتاج وبيع الأدوية الطبية في بريطانيا وبلدان أوروبية عديدة أخرى.

والأثر البيئي للصناعة والنشاط البشري (مثل معالجة المجارير والنفايات الصلبة والتخلص منها) يفترض قضايا صحية مهمة. وقد بدأت هذه القضايا تتلقى حديثاً اهتماماً جدياً في الوطن العربي. ولكن وضع أنظمة لهذه النشاطات له أهمية دائمة على الحياة.

وليس هنا مكان تعداد التنوع الواسع للصلة الاجتماعية والعامة في تطبيق العلم والتقانة. وكل ما نرغب في عمله هنا هو تأكيد أهمية وضع تشريع لتطبيق صحيح للعلم والتقانة. والتشريع المطلوب معقد وصعب. وهذا النوع من التشريع يجب أن يبقى رهن مراجعة مستمرة؛ وحتى تكون سيرورة التشريع فعالة كلياً يجب أن توضع بانفتاح مع المساهمة الكاملة للأسرة العلمية.

المقاييس والمعايير وكلفة التعامل

قد يكون فرض المقاييس والمعايير واحداً من أهم أعمال القانون. وقد اخترت موضوع المقاييس والمعايير كمثال توضيحي للتفاعلات بين منظومة العلم والتقانة والنظام القانوني والمجتمع.

ووضع المعايير عمل بالغ التعقيد والأهمية للاقتصاد السياسي للبلاد: الكفاءة التي ينجز فيها هذا العمل تقرر كلفة التعامل ضمن ذلك الاقتصاد. وكلفة التعاملات تقررها نوعية المعايير وفعالية تطبيقها.

ويكاد يكون لكل ما نعمله في حياتنا اليومية دخل بتطبيق المقاييس والمعايير: يجب فحص الميزان في دكان البقال بانتظام للتأكد من صلاحية موازينه؛ ويجب أن تكون الأغذية المعروضة للبيع صالحة وآمنة للاستهلاك البشري. ويجب أن تلبي تصاميم الأبنية الجديدة مختلف الأنظمة المتعلقة بالسلامة؛ ويجب أن تلبي الأرصفة والطرق معايير السلامة؛ والنقل العام والأماكن العامة والتجارة وأجهزة القياس الكهربائية في المنازل كل هذه يجب أن تخضع للمقاييس والمعايير المحددة. والعلم والتقانة في الوطن العربي يهتمان بكل هذه القضايا من حيث المبدأ.

ومع ذلك فإن مخالفات مقاييس البناء القائمة ومعايير الصناعة والتصنيع مألوفة في العديد من الأقطار العربية، والدليل الملحوظ أكثر من غيره لمثل هذا السلوك يتجلى في انهيار مبان خالفت أنظمة البناء وتسببت في وفيات وإصابات وخسائر اقتصادية. ويمكن تخفيض الأضرار المادية والبشرية الناجمة عن الهزّات الأرضية في الأقطار العربية

بشكل ملموس (وربما انتفاؤها) إذا تم تطبيق مبادئ معروفة في الهندسة المدنيّة.

ولو كان هناك أنظمة ملائمة بصدد إنتاج وبيع المنتوجات الغذائية لكان أمكن تفادي وباءي B. S. E. (في الأبقار) وC. G. D. في (البشر) في المملكة المتحدة في أواخر الثمانينيات.

وحتى يتمتع مجتمع بمنافع العلم المعاصر والتقانة المعاصرة يجب عليه: تأسيس تسهيلات اختبار، وأن تكون هذه التسهيلات مصدقة ومراقبة لمنع الاحتيال، وتدريب القوة البشرية، وإقامة جهاز واسع لتطبيق المقاييس والمعايير، وإقامة أنظمة قانونية لفرض المعايير ومعاقبة من يخالفها. وهذه الأعمال المختلفة تقوم بها وكالات واسعة الاختلاف.

ويتطلب تطبيق بعض المقاييس تسهيلات اختبار كيميائي، بينما يستدعي غيرها التحقق من صحة حسابات خرائط البناء. ومنظمات المعايير الوطنية تعمل كمراقب وكشاهد للمختبرات الخاصة والعامة التي تجري الاختبارات وإعطاء شهادات للخطط والتصاميم. وعلى هذه المنظومات الوطنية أن تلبي مختلف المعايير الدولية في القضايا المتصلة بالتجارة.

وحالما يتم إجراء الاختبارات وتوقيع الرسوم يعهد إلى مسؤولين محليين توظفهم البلديات ووزارات الصحة والتجارة والسياحة، وموظفين في هيئات عامة عديدة أخرى بالتحقق من أن هذه القواعد يجري تطبيقها. ويتطلب هذا النظام رقابة دقيقة إلى جانب التحقق من الالتزام. ويجب معاملة المخالفات بجدية وإحالتها على الشرطة أو على المحاكم.

الجمعيات المهنية والاتحادات والجمعيات العلمية

إن لتطوير الجماعات العلمية الوطنية والدولية أهمية كبيرة في تطوير منظومة علم وتقانة. ويطور العاملون في العلم مع ازدياد عددهم في البلد أقنية اتصال بعضهم مع بعض وينظمون أنفسهم في روابط وجمعيات. وتتدخل بعض الثقافات لمنع العاملين العلميّين من تطوير رابطاتهم وجمعياتهم. ومن الواضح أن مثل هذه الإجراءات تمنع بروز جماعات علمية وتخرّب تطوير منظومة العلم والتقانة.

ويشكل العاملون العلميون سلسلة من جماعات فرعية ليست محصورة العضوية ويمكن أن يكون مهندس عضواً في وقت واحد في جمعية لتقدم العلوم وفي رابطة أكاديمية وعضواً في جمعيات مهنية هندسية مختلفة.

وتنظيم الجماعات العلمية يتطلب بالضرورة أنظمة اتصالات ملائمة. فعلى أفرادها عقد اجتماعات إلى جانب المشاركة في النشاطات. وتزداد تنمية التفاهم

الجماعي وتطابق الآراء قوة عندما يعمل أعضاء الجماعات الحرفية معاً لـ:

- تحسين تعليم فرعهم العلمي؛
- تنوير بعضهم بعضاً وكذلك الجماهير في القضايا العلمية؛
- المشاركة في تطوير وتقييم وتقدير السياسات العلمية الوطنية؛
- البحث في مشاكل تنموية رئيسية تواجه القطر؛
- تطوير وصيانة ارتباطات مع أسرة العلماء الدولية؛
- وضع معايير وإدارتها؛
- التحكيم لحل النزاعات الناجمة عن سلوك أعضاء المهن.

والنشاطات المشتركة تكلف قليلاً، إلا أنها تتطلب قدراً كبيراً من التفرغ والديناميكية من قبل أعضاء الجماعة العلمية. وبعض الثقافات تشجع تنمية هذه العلاقات بينما يعرقلها بعضها الآخر ويمنع وقوعها.

ويبحث شيفا وباندیوبادیاي التحديدات على النشاطات العلمية للجماعات العلمية الهندية الناجمة عن المستويات الضعيفة للاتصالات بين العلماء في الهند وبين العلماء الهنود والجماعة الدولية(٣٦). واهتم المؤلفان بشبكة عمل مواصلات العلماء بالنسبة إلى إنجازهم كعلماء. ويمثل ما توصلا إليه الأحوال في بلدان العالم الثالث بشكل منصف. ويمكن تلخيصها بما يلي:

١ ـ العلماء الهنود يتفاعلون مع أدبيات العلم الدولية فقط وليست لديهم وسائل للتفاعل مع جماعات نظيرة. وبعبارة أخرى فإنهم ليسوا أعضاء جديين في كليات غير مرئية. وهكذا فهم لا يستفيدون من نقاشات شخصية مع علماء زملاء ومن الزيارات والمراسلات قبل أن يقع اختيارهم على موضوع بحث أو قبل البدء بالبحث. وهذا النقص في الوصول المباشر وجهاً لوجه مع خبرة نظرائهم تحد من خياراتهم وقدراتهم.

٢ ـ الدعم التقني الضعيف يعني أن مؤسسة قد يكون فيها عشر آلات نابذة (Centrifuges) ولكنّ أياً منها لا يعمل. ويتسبب الروتين وقيود الاستيراد بتأخيرات كبيرة عندما تطلب قطع الغيار.

٣ ـ تعني الموارد والتسهيلات المالية المحدودة أن العالم الهندي الذي يشق منطلقاً

---

(٣٦) V. Shiva and J. Bandyopadhyay, «The Large and Fragile Community of Scientists in India,» *Minerva*, vol. 18, no. 4 (1980), pp. 575-594.

له لا يمكنه البقاء في المقدمة في حقله.

٤ ـ دراسة العالم وتخصصه في الخارج من تلقاء نفسه لا تزيد قدرة العالم على اختيار موضوعات البحث، والخبرة الأجنبية في الغالب تدرب الشخص على العمل على مشكلة معينة ولكنها لا تدربه على اختيار موضوعات البحث.

٥ ـ أكثر العلماء الهنود نجاحاً هم أولئك الذين أقاموا قنوات اتصال شخصية مع زملائهم العلماء والجماعة الدولية والذين يشكلون جزءاً من كلياتهم غير المرئية. «والاتصال المنتظم بالبحث الغربي المهم يصبح أساسياً للبقاء علمياً في مجرى الأحداث»[٣٧].

٦ ـ وجد المؤلفان أن العلماء في الهند يخفقون في الاتصال بعضهم مع بعض حتى عندما يكونون في دائرة واحدة. وهكذا فالعلماء الهنود منعزلون عن كلٍ من العلماء المحليين والدوليين.

٧ ـ «خطط العلم والتقانة (في الهند) لا تأخذ أي حساب للحياة الداخلية للعلم ونموه. وهي لا تأخذ في الحسبان المتطلبات الثقافية للفروع العلمية التي تدرب فيها العلماء الهنود أو المتطلبات الثقافية لبرامج بحوث عملية يمكن أن يقوم بها العلماء»[٣٨].

٨ ـ «في الوقت الذي تشكل فيه المهنة العلمية في الهند ثالث أكبر مثيلاتها في العالم فإنها لا تؤلف جماعة علمية تتشارك في القيم والالتزامات العلمية. والطابع الراكد والهامشي للعلم الهندي ينسب إلى ضعف الجماعة العلمية وإلى ما يتبعه من ضعف ارتباط العلماء منفردين بالمعيار العلمي للاختيار ومستويات الإنجاز ذات الصلة بالنشاط العلمي»[٣٩].

وعلى الرغم من أن هذا المقال كتب في عام ١٩٨٠ عندما كان في الهند مليونان وخمسمائة ألف عامل علمي فإن تحليله ينطبق على الوطن العربي اليوم. والجماعة العلمية العربية في عام ١٩٩٧ أكثر تفتتاً وقابلية للكسر مما كانت عليه في الهند عام ١٩٨٠. وذلك يعود ببساطة إلى عدم وجود اتصالات بين العلماء العرب عبر الحدود السياسية (انظر الفصل الرابع). وحقيقة أن متوسط الإنتاج العلمي بالنسبة للفرد في الوطن العربي متقدم على ما هو عليه في الهند لا تغير شيئاً من هذه الصورة. وبحسب الإحصاءات، فلو كان للأقطار العربية جماعة علمية موحدة لكانت تشكل

(٣٧) المصدر نفسه، ص ٥٨٢.

(٣٨) المصدر نفسه، ص ٥٩٢.

(٣٩) المصدر نفسه، ص ٥٩٣.

تاسع أكبر إنتاج في العالم آتية بعد الهند مباشرة.

أدوار الجمعيات المهنية في تشغيل منظومة العلم والتقانة

توفر الجمعيات المهنية العاملة مكان لقاء مشترك للعلماء العاملين في مهن مختلفة جداً، منهم الموظفون في جامعات وفي دوائر ومختبرات حكومية وفي مؤسسات بحث وشركات استشارة ومقاولات وغير ذلك. هذه الوظائف المختلفة تزود العلماء بتشكيلة واسعة من الخبراء في إنجاز وظائفهم، ومن المهم لتطوير النشاطات العلمية أن يجتمع هؤلاء العلماء بانتظام لتبادل المعلومات والخبرة والمشاركة فيها. وعملية المشاركة في الخبرات هذه تشمل: حل المشاكل، وتعريف مناطق الأولوية البحثية، وبرامج الجامعات التعليمية، ومعدل نقل المعرفة العلمية داخل البلد، وتطوير المقاييس والمعايير، ومستويات الإنجاز في المهنة. والمعدل الذي يتم فيه حشد الخبرة الوطنية لغايات متنوعة واسعة يخلق ببطء هيئة خبرة وطنية لها أهمية مركزية في تشكيل السياسات الوطنية وبرامج البحث الوطنية.

الجمعيات العلمية تزود الجمهور بصوت مأذون في الأمور العلمية ذات الاهتمام الوطني: يحتاج المسؤولون الحكوميون في الغالب إلى تأمين رأي مأذون في أمور مثل الرفاه الاجتماعي والأمن الوطني أو الأولويات الوطنية. والتشاور مع علماء منفردين في مثل هذه الحالات غير كاف؛ والرأي الصحيح هو الرأي الممثل للمهنة. والجمعيات المهنية المتخصصة في الحقول المعنية هي المتوقع منها توفير نصح متوازن ومراع لحقوق الآخرين ومشاعرهم.

وتميل الجمعيات المهنية إلى أن تكون محافظة؛ وهكذا فإن دورها بناء جداً في ما هو معروف بـ «العلم العادي». ومع ذلك فالتحديات والقضايا الواقعة خارج الاتجاه السائد في العلم هي في الغالب أفضل ما تكون منقولة إلى الأمام من قبل علماء من خارج المؤسسة التقليدية. وجماعة علمية ناشطة هي ليبرالية إلى حدٍ كاف للسماح بالنقاش والاختلاف العام.

ويبدو العديد من المشاكل العلمية والتقانية التي تواجه الوطن العربي اليوم بسيطاً بشكل مضلل. إلا أنه بسبب عدم وجود جميعات مهنية بارزة في الوطن العربي فإن الأفراد يؤثّرون في صانعي القرار للقيام ببرامج وأعمال قد تكون ضعيفة الإعداد. وهذا الموقف الرخو من البرمجة وصنع السياسة هو في أساس مصاعب عديدة.

وغالباً ما يتبنّى صانعو القرار العرب مشروعاً أو برنامجاً ليس لأنهم يفهمون القضية بل لأن شخصاً ما قد يثقون به باعهم الفكرة، إلا أنه طالما أن ثقتهم وخلفيتهم المهنية لا ترتكزان على نظام متين من التعريف المؤسساتي للقضايا فإن حكم صانع القرار يكون متقلباً، ويمكن له أن يغير رأيه من يوم إلى يوم (وغالباً ما يفعل ذلك).

يستشير صنّاع القرار الجمعيات المهنية ويدعونها إلى تسمية مستشارين كبار للوزراء أو لرئيس الدولة: نفوذ العلم واسع الانتشار وغالباً ما يجد صانعو القرار من الضروري تعيين مستشارين علميين لمساعدتهم في أعمالهم العلمية. وفي مثل هذه الحالات يدعو صناع القرار الجمعيات المهنية إلى ترشيح مستشارين. والمسؤولون الحكوميون عند ذاك تكون لهم الثقة في أن المستشار الذي يوظفونه يتمتع باحترام نظرائه العلماء.

أهلية الخبرة والتصديق عليها: توفر الجمعيات الحرفية الملاذ الأكثر وثوقاً عندما يكون هناك اختلاف جدي في مسائل تقنية. وليس بإمكان أحد سوى الأشخاص الاختصاصيين إعطاء رأي في مسائل علمية بحتة.

وهكذا تلعب الجمعيات العلمية دوراً حاسماً في تشغيل منظومة العلم والتقانة. إنها توفر:

- المفاصل لكل الارتباطات؛
- حلبات لتبادل الآراء العلمية والتقنية؛
- تقييم الآراء المتضاربة؛
- آليات غير رسمية للاجتماعات والتعاون؛
- تنظيم سلوك أعضاء الجماعة العلمية.

أمثلة توضيحية لفرص إقامة الشبكة في الوطن العربي

فرص إقامة شبكات في العلم والتقانة العائدين إلى المياه

يقع الوطن العربي في منطقة جافة. ويجب أن تكون إدارة موارد المياه قضية بالغة الأولوية في كل مكان؛ وكانت قضايا المياه تلقى اهتماماً متزايداً خلال السنوات العشرين الفائتة. وحقيقة أن الأنهار الرئيسية الثلاثة (النيل ودجلة والفرات) التي تتدفق في الوطن العربي تنبع من خارج هذا الوطن تدخل عنصراً خطيراً من الأمن الإقليمي إلى قضية المياه.

ولهذا كانت المياه مركز بحث ملموساً بين المهنيين العرب. وتعمل منظمات وطنية وإقليمية مختصة بالمياه بنشاط في معظم الأقطار العربية. وكل قطر عربي يملك الآن في الواقع منظمة بحث وتطوير مكرسة للنواحي العلمية والتقانية للمياه. وكانت المنظمات التالية ناشطة على المستوى الإقليمي: جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، اكساد (ACSAD) المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والصندوق العربي للتنمية

الاجتماعية والاقتصادية إلى جانب صناديق اقليمية عربية أخرى.

وقد ساهمت المنظمات الدولية التالية في نشاط أو أكثر متعلق بالمياه: اليونسكو، والاسكوا، ومؤتمر الأمم المتحدة للمياه، والبنك الدولي.

وعقد نتيجة ذلك عدد من المؤتمرات الإقليمية. ورعت اليونسكو مؤتمر الوزراء العرب المسؤولين عن تطبيق العلم والتقانة في التنمية الذي عقد في الرباط من ١٦ ـ ٢٥ آب/أغسطس ١٩٧٦ حيث كرس اهتمام كبير بموضوع المياه. وتبع هذا المؤتمر مؤتمر الأمم المتحدة للمياه الذي عقد في ماردل بلاتا، في الأرجنتين بين ١٤ ـ ٢٥ آذار/مارس ١٩٧٧. وساعدت الاسكوا بذلك ونظمت سلسلة من اجتماعات اعدادية أدت إلى وضع تقرير لتقديمه إلى مؤتمر مياه ماردل بلاتا وكان تقرير الاسكوا شاملاً تقريباً في تعريف القضايا واقتراح خطط عملية للتعامل معها(٤٠).

وأنشأ المجلس الاقتصادي التابع لجامعة الدول العربية خلال دورته الحادية والأربعين في عام ١٩٨٦ هيئة الأمن المائي العربية.

يضاف إلى ذلك أن للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم لجنة دائمة للبرنامج المائي. واجتمعت هذه اللجنة بحلول عام ١٩٩٣ خمس مرات ووضعت برنامجاً مفصلاً ونشرت عدداً من التقارير.

ويشمل الاهتمام العربي الآن كلاً من القضايا والنشاطات الكبيرة والصغيرة. وعلى سبيل المثال فقد نظم المركز الوطني المصري لبحوث المياه بالتعاون مع اكساد ومكتب اليونسكو في القاهرة ورشة عمل في ٥ ـ ٦ حزيران/يونيو ١٩٩٦ للبحث في إجراءات لحماية المياه الجوفية. وكان هذا هو الاجتماع السادس حول الموضوع نفسه. وكان الاجتماع الخامس قد عقد في العاصمة الأردنية عمان في كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٥.

وفي الاجتماع السادس قرر ممثلو ١٢ دولة عربية حضروا الاجتماع إقامة شبكة عمل وبرنامج بحوث حول حماية المياه الجوفية. وانتخبت مؤسسة بحوث المياه الجوفية التابعة للمركز الوطني المصري لبحوث المياه كمنسّق لهذا المشروع ونقطة ارتكاز للشبكة(٤١).

وتبعت ورشة عمل وقاية المياه الجوفية ورشة عمل أخرى (٨ ـ ١٧ كانون

---

(٤٠) انظر على سبيل المثال: ESCWA, *Report of the Economic Commission for Western Asia Regional Preparatory Meeting for the United Nations Water Conference, Baghdad, 11-16 December 1976;* E/CONF.. 70/8 (28 January 1977).

(٤١) *UNESCO Cairo Office Newsletter* (August 1996).

الأول/ديسمبر ١٩٩٦) لتدريب متمرنين من تسعة أقطار عربية للمشاركة في مشاريع بحوث مقبلة في هذا البرنامج.

واستضافت الاسكوا في ٢٤ ـ ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦ اجتماع فريق خبراء حول التشريع المائي.

وكان أحد أحدث النشاطات في هذه السلسلة عقد المؤتمر الثاني حول منابع واستخدامات المياه في الوطن العربي. وعقد هذا المؤتمر في الكويت في الفترة ٨ ـ ١٠ آذار/مارس ١٩٩٧ برعاية اكساد والصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية. وهكذا أخذت هياكل مؤسساتية تُنشأ للتعامل مع النواحي العديدة المختلفة الناجمة عن قضايا تتعلق بالمياه.

وهناك الآن عدد كبير من العلماء والتقانيين العرب المتخصصين بشؤون المياه. والجهود البحثية الممتدة على خمسين عاماً توفر تفهماً شاملاً للقضايا وللإجراءات الواجب اتخاذها.

وستستدعي إدارة تحويل صناعة المياه العربية مدخلات جوهرية من جماعة علم وتقانة مقتدرة ومنظمة. ومثل هذه الجماعة يجب أن تكون عميقة الجذور في منظومة علم وتقانة يمكن فيها توليف العلم والتقانة بشكل طبيعي في خدمات استشارات ومقاولات وحيث يمكن حشد سلسلة عريضة من الخبرات العربية من مختلف أرجاء الوطن العربي للاستخدام عندما تدعو الحاجة.

ومع ذلك وعلى الرغم من المستوى العالي الحالي من التفهم فلا يزال يترتب تطبيق سلسلة عريضة من إجراءات عملية وبسيطة نسبياً. فمثلاً:

ـ يجد المرء جهوداً محدودة لخفض تسرب يُقدر بنسبة خمسين بالمئة من أنظمة توزيع المياه؛

ـ إعادة تدوير مياه الصرف للاستخدام الزراعي لا تزال في مراحل تنميتها الأولى؛

ـ يجد المرء جهداً محدوداً لخفض تلوث المياه الجوفية الواسع الانتشار؛

ـ يجد المرء جهداً محدوداً للانتقال من طريقة الري بغمر المزروعات التي تسبب هدراً في المياه إلى استخدام المياه بطريقة مسيطر عليها آلياً.

وعلى الرغم من استمرارية قضايا المياه وأولوياتها فإن مدى شبكات العمل بين العلماء والتقانيين العرب المختصين بالمياه لا يزال متخلفاً. يضاف إلى ذلك أن حالة منظومات العلم والتقانة الوطنية العربية قد يكون لا يزال من الضعف وعدم التنظيم إلى حد لا يمكنه فيه تطبيق معرفة متوفرة حالياً.

فرص لإقامة شبكات العمل عن طريق اجتماعات ومؤتمرات اقليمية

تسهل الاجتماعات والمؤتمرات وورشات العمل البحث بين العلماء، ويجب أن تعمل على تسريع التنمية وتدفق المعلومات العلمية. وحقيقة أن العلماء يحضرون اجتماعاً لا تجعلهم عنصراً في شبكة عمل، كما لا تجعل شبكة العمل أداة فعالة للاتصال والمشاركة في المعرفة. والاجتماع الفعلي هو الخطوة الأولى في عملية معقدة: هي المتابعة والتطبيقات الناتجة التي تحقق قيمة المجهود. وتم تناول هذه النواحي مطولاً في الفصل الرابع. وسنتناول هنا بضعة مؤتمرات عقدت في الآونة الأخيرة في الوطن العربي.

المؤتمرات المتصلة بالغاز والنفط

لا نعرف سوى القليل عن فعالية وفائدة الاجتماعات العلمية والتقنية التي تعقد في الوطن العربي. وسنبحث أدناه سلسلة من النشاطات في حقل الغاز والنفط أملاً في لفت انتباه باحثين آخرين لدراسة هذه النشاطات.

النفط والغاز هما منتوجا التصدير الرئيسيان للأقطار العربية. ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك) هي الوكالة العربية المتخصصة المعنية بهذه الصناعة. وبحسب تقريرها السنوي للعام ١٩٩٥ عقد في المنطقة تسع ورش عمل ومؤتمرات وندوات مختلفة حول نشاطات ذات صلة بالطاقة[٤٢]. وهذه هي:

١ ـ ندوة حول **الملكية الصناعية والترخيص**؛ عقدت في الكويت، ٥ ـ ٧ نيسان/ابريل، ١٩٩٥. قامت بتنظيم هذه الندوة منظمة الملكية الفكرية العالمية (W. I. P. O.) والمؤسسة الكويتية للبحوث العلمية (KISR).

٢ ـ **اللقاء السادس لـ «التفكير الخلاق»**؛ عقد في الكويت، ٢٢ ـ ٢٣ نيسان/ابريل ١٩٩٥. نظم هذا الاجتماع معهد اكسفورد لدراسات الطاقة.

٣ ـ المؤتمر الدولي الثاني حول: **الحوافز في الصناعات البترولية والبتروكيماوية**؛ عقد في الكويت، ٢٢ ـ ٢٦ نيسان/ابريل ١٩٩٥. تولت تنظيم هذا المؤتمر عدة مؤسسات بحث علمي ومنظمات اقليمية (بما فيها اوابك) وشركات نفط.

٤ ـ **المؤتمر الخامس للصناعيين في بلدان مجلس التعاون الخليجي**؛ عقد في البحرين، ١٥ ـ ١٦ أيار/مايو ١٩٩٥. تولت تنظيم هذا المؤتمر عدة منظمات بحرانية إلى جانب مجلس التعاون الخليجي ومنظمة الخليج للاستشارات الصناعية.

---

(٤٢) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي الثاني والعشرون، ١٤١٥/١٤١٦هـ ـ ١٩٩٥م** (الكويت: المنظمة، ١٩٩٦).

٥ ـ **ورشة عمل حول سياسات الطاقة والمعلومات**؛ عقدت في القاهرة، ٢١ ـ ٢٢ أيار/مايو ١٩٩٥. نظمت ورشة العمل هذه المنظمة المصرية لتخطيط الطاقة.

٦ ـ **مؤتمر يو. او. بي. (U. O. P.) لعام ١٩٩٥ حول تقانة التكرير**، عقد هذا المؤتمر في أبو ظبي، ٢٢ ـ ٢٣ أيار/مايو ١٩٩٥. ونظمته يو. او. بي. (U. O. P.).

٧ ـ **ندوة حول نمذجة جهود التوحيد الاقتصادي في منطقة مجلس التعاون الخليجي**؛ عقدت في الكويت ٢٣ ـ ٢٤ أيار/مايو ١٩٩٥. نظم هذه الندوة مجلس التعاون الخليجي والصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

٨ ـ مؤتمر حول **تمويل مشاريع الطاقة في حوض البحر الأبيض المتوسط**؛ عقد في القاهرة ٢ ـ ٣ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٥. نظم هذا المؤتمر الاتحاد الأوروبي والبنك الدولي وبنك الاستثمار الأوروبي ومؤسسة أوبسرڤاتوار مديترانيان دي لنرجي (O. M. E.).

٩ ـ **المؤتمر السادس للموارد المعدنية العربية**؛ عقد في دمشق، ٢٧ ـ ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥. نظمت هذا المؤتمر وزارة النفط والموارد المعدنية السورية والمنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين.

وجدير بالملاحظة أن صناعة النفط والغاز العربية وهي صناعة عالمية المستوى لم ترع سوى نشاطين خلال عام ١٩٩٥ معنيينْ مباشرة بالنواحي العلمية للصناعة: وهذان كانا المؤتمرين المعنيينْ بالحوافز والتكرير. وكانت كل النشاطات الأخرى معنية بالاستكشاف والملكية الفكرية والنواحي الاقتصادية ورسم السياسة. وهذا المستوى المنخفض من الاهتمام يعكس حقيقة أن النواحي التقانية لصناعة النفط والغاز العربية ترتكز على قواعد خارج الوطن العربي.

ويعدد تقرير اوابك السنوي لعام ١٩٩٥ التطورات في الجزائر والكويت وقطر والعربية السعودية والإمارات العربية المتحدة. وقيمة العقود التي يعددها التقرير تبلغ أكثر من عشرة مليارات دولار. وكل العقود منحت إلى شركات دولية أجنبية(٤٣). وصناعة النفط والغاز العربية مخطّطة ومصممة ومتعاقد عليها مع شركات مقاولات واستشارة أجنبية. والاشتراك العربي محدود بدفع الكلفة. ومع ذلك فإن جذور هذه الصناعة، تاريخياً، قديمة وترجع إلى عام ١٨١٦ أو نحوه عندما تم استخراج الفحم الحجري واكتشاف النفط في جبل الزيت في مصر. وكان جبل الزيت قد استخرج منه المحنّطون الفرعونيون مادة الاسفلت قبل حوالى أربعة آلاف عام.

وتكشف دراسة لنشرات اوابك الشهرية لعام ١٩٩٦ أنه جرى تنظيم ثمانية عشر

---

(٤٣) المصدر نفسه، ص ١٦٢ ـ ١٦٧.

حدثاً في ١٩٩٦، كما يلي:

١ ـ **التجارة البينية العربية**؛ عقد في دبي، ١٠ ـ ١١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦. نظمته شركة اي. اي. ار. (I.I.R.) القابضة المحدودة، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

٢ ـ **مؤتمر الشرق الأوسط للبترول والغاز**؛ عقد في المنامة، البحرين، ١٦ ـ ١٨ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦. نظمته شركة كونفرنس كونكشين (Conference Connection)، سنغافورة.

٣ ـ **مؤتمر الشرق الأوسط السابع للتآكل**؛ عقد في المنامة ـ البحرين، ٢٦ ـ ٢٨ شباط/فبراير ١٩٩٦. نظمته جمعية مهندسي البحرين.

٤ ـ **البنى التحتية والتمويل في الشرق الأوسط**؛ عقد في المنامة ـ البحرين، ٢٧ ـ ٢٨ شباط/فبراير ١٩٩٦. نظمته مؤسسة ميد (MEED)، لندن.

٥ ـ **مؤتمر الخليج الدولي الأول حول التأمين ضد المخاطر للمعدات الهندسية والالكترونية**؛ عقد في أبو ظبي، ١١ ـ ١٣ آذار/مارس ١٩٩٦. نظمته جمعية التأمين الاماراتية، الإمارات العربية المتحدة.

٦ ـ **المشاركة والتحالفات الاستراتيجية**؛ عقد في دبي ٢٦ ـ ٢٨ آذار/مارس ١٩٩٦. نظمته شركة اي. اي. آر. (I. I. R.) القابضة ليمتد، الإمارات العربية المتحدة.

٧ ـ **أنظمة سكادا في صناعة النفط والغاز**؛ عقد في أبو ظبي، من ٣١ آذار/مارس إلى ٢ نيسان/ابريل ١٩٩٦. نظمته شركة انرجي انترنشنال لوجستيك ليمتد (Energy Logistics International Limited).

٨ ـ **أجهزة المراقبة وعناصر التحكم. أجهزة المراقبة الأساسية المبرمجة لصناعات النفط والغاز والبتروكيماويات وتوليد الطاقة**؛ عقد في دبي، ١٣ ـ ١٧ نيسان/ابريل ١٩٩٦. نظمته مؤسسة بروجكت منجمانت انجنيرينغ سيستمز (Project Management Engineering Systems)، الإمارات العربية المتحدة.

٩ ـ **المؤتمر السنوي الخامس لأسواق الغاز في بلدان البحر الأبيض المتوسط. توسيع الإمداد وفرص الاستثمار**؛ عقد في مراكش، المغرب، ١٦ ـ ١٧ نيسان/ابريل ١٩٩٦. نظمته مؤسسة اوڤرڤيو غاز كونفرنسس (Overview Gas Conferences)، لندن.

١٠ ـ **ندوة التخطيط السنوية حول بتروكيماويات الشرق الأوسط**؛ عقدت في دبي، ١٤ ـ ١٥ أيار/مايو ١٩٩٦. نظمتها مؤسسة كيم سيستم غروب (Chem System Group)، لندن.

١١ ـ **الخصخصة والتصنيع في الشرق الأوسط وشمال افريقيا**؛ عقد في القاهرة، ١٢ ـ ١٣ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٦. نظمته مؤسسة اي. بي. سي. (I. B. C.) غالف كونفرنس (I. B. C. Gulf Conference)، دبي.

١٢ ـ **عقود المشاركة في الإنتاج وأنظمة البترول المالية الدولية**؛ عقد في أبو ظبي، ١٣ ـ ١٤ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٦. نظمته شركة كونفرنس كونكشين أدمينستريترز (Conference Connection Administrators. P-L)، سنغافورة.

١٣ ـ **مؤتمر قمة غاز الشرق الأوسط السنوي الثاني ١٩٩٦**؛ عقد في أبو ظبي، ١٣ ـ ١٧ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٦. نظمته مؤسسة (IBC Gulf Conference)، دبي.

١٤ ـ **المعرض والمؤتمر السعودي الدولي الثاني للنفط والغاز والطاقة ١٩٩٦**؛ عقد في الظهران، العربية السعودية، ٣ ـ ٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦. نظمته شركة (International Trade & Exhibition LTD)، سنت بيترسبرغ ـ روسيا.

١٥ ـ **التقييم المتكامل للمخاطر في الصناعات البتروكيماوية**؛ عقد في المنامة ـ البحرين، ٢٣ ـ ٢٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦. نظمته جمعية مهندسي البحرين.

١٦ ـ **المعرض الثاني للنشاطات البترولية**؛ عقد في صفاقس، تونس، ٢٥ ـ ٢٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦. نظمته غرفة تجارة وصناعة صفاقس، تونس.

١٧ ـ **تقانة هندسة الغاز**؛ عقد في المنامة ـ البحرين، ٧ ـ ١١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٦. نظمته جمعية مهندسي البحرين.

١٨ ـ **أسواق النفط والاستراتيجية: التنافس الجديد**؛ عقد في أبو ظبي، ١٥ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٦. نظمته مؤسسة كمبردج انرجي رِسرتش اسوشيتد، باريس (Cambridge Energy Research Associated).

وجرت في عام ١٩٩٦ أربع وقائع ذات صلة بتقانة الصناعة النفطية. وجمعية مهندسي البحرين هي الجمعية المهنية العربية الوحيدة التي تظهر اهتماماً بهذه الصناعة. وهذه العيّنة من الوقائع المتصلة بالصناعة النفطية تعطي صورة صحيحة عن ندرة الاتصال المتبادل بين هذا القطاع الحيوي والمؤسسات الحرفية الوطنية والإقليمية. إن الاستيعاب الداخلي (Internalisation) لصناعة النفط والغاز العربية يمكن أن يخلق أكثر من مليون وظيفة تقنية في الوطن العربي، وأن يضيف مباشرة أكثر من ثلاثين مليار دولار إلى الناتج القومي الإجمالي العربي إضافة إلى حوالى ١٢٠ مليار دولار من خلال تأثير المضاعف (Multiplier). ولا حاجة إلى القول إن مثل هذا الاستيعاب الداخلي سوف يستحث ثورة علمية رئيسية في الوطن العربي عن طريق الطلب لخدمات

الاستشارة والهندسة والتصميم والبحث والتطوير.

فرص شبكات العمل في مهنة الطب

التكنولوجيا الطبية هي على الأرجح أقدم وأرسخ حقل تكنولوجيا جذوراً في الوطن العربي. وكان الطب هو أول علم حديث تم تعزيزه في الأقطار العربية خلال الربع الأول من القرن التاسع عشر.

وهنالك أعداد كبيرة من مدارس الطب والمستشفيات والأطباء والممرضات والصيادلة والتقنيين والإداريين الطبيين. ولاحظنا في الفصل الثالث أن علوم الحياة هي أكبر حقل نشاط للبحث والتطوير في الوطن العربي.

ومع ذلك فليس هناك مسلك أسري في العلوم الطبية: ليس هناك أي منظمة حرفية عربية تقوم وتنشر دراسات منتظمة ودائمة حول السياسات الأساسية في الممارسات الطبية ونوعية الممارسة الطبية والتعليم والبحث واقتصادات الصناعة الطبية أو تبحث في تقدمات طبية راهنة أو مرتقبة.

إن المعدات الطبية المستخدمة في المستشفيات العربية مستوردة كلها من الخارج؛ والصيانة والتصليح يعتمدان بوجه عام على المساعدة الأجنبية؛ وإدارة المستشفيات والتسهيلات الطبية لا تزال تفتقر إلى الكثير. ويلاحظ المرء أيضاً تعاوناً عربياً متبادلاً محدوداً في العلوم الطبية.

وتجدر الإشارة إلى أن هنالك أعداداً كبيرة من الأطباء العرب البارزين الذين يعملون في معظم البلدان الصناعية؛ وتلقت نسبة كبيرة من الأطباء العرب الممارسين تدريبها المتقدم في بلدان صناعية. ومع ذلك فإن هذيْن الجسريْن الرفيعيْ الهيكلية لم يؤديا إلى تسريع نقل المحترفين الطبيين العرب إلى جماعة علمية عصرية.

ويبدو أن زيارة قصيرة لبضع سنوات في الخارج غير كافية لاكتساب قدرات العمل ضمن جماعة. وتجربة الصين الراهنة تشير إلى أنه لا يمكن توقع نقل مثل هذه القدرات إلا عندما يعود العلماء الذين عملوا بنجاح لعقود في بلدان غربية. ويجب أن توفر دراسة شبكات العمل الداعمة لمهنة الطب العربية تبصراً مدهشاً في تفهم العقبات والصعوبات المتعلقة بالجماعات العلمية في الوطن العربي.

فرص شبكات العمل في مهنة الهندسة

يتوقع أن تلعب مهنة الهندسة دوراً مركزياً في تنمية ارتباطات بين منظومة العلم والتقانة والاقتصاد الوطني. وهذا الدور يشمل سلسلة عريضة من النشاطات والأعمال.

وقد أبدى باحثون أوروبيون وأمريكيون اهتماماً في الأدوار التي يقوم بها مهندسون عرب[٤٤]. وجرت سلسلة من الدراسات في السنوات الأخيرة حول المهندسين المصريين والعرب. وقامت اليزابيث لونغنس (Elisabeth Longuenesse) مؤخراً بمراجعة ومساهمة بالموضوع[٤٥]. ولسوء الحظ لم يسجل مثل هذا الاهتمام بين الباحثين العرب.

والمهندسون هم مشاركون رئيسيون في المنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية والتنموية، وهم مستشارون رئيسيون في كل أمور التصنيع والبنى التحتية والتنمية الزراعية والتعليم المهني. وهكذا يتوقع المرء أن تكون الأدوار التي يقوم بها المهندسون في تشكيل وتشغيل منظومة العلم والتقانة هي المهيمنة.

المهندسون المصريون

مدت دراسة الهندسة جذورها في الأقطار العربية بعد الطب فوراً. وكما هو الحال في الفروع العلمية الأخرى كانت مصر في الطليعة. وأسس محمد علي مدرسة الصنائع المصرية (Polytechnic) في عام ١٨٣٩. وقد أنشئت هذه المدرسة بمساعدة فريق سان سيمونيان الفرنسي. ولم يبذل محمد علي وسلالته جهداً كبيراً للبناء على تقاليد قديمة أو مؤسسات قديمة، بل سعوا إلى مبتدئات جديدة بمساعدة أوروبية. واستجاب المصريون للفرص المتاحة لمتابعة دراسات متقدمة في الوطن أو في الخارج. وأعيد تنظيم مدرسة الصنائع المصرية في عام ١٩٠٣ وأصبحت في عام ١٩٣٥ جزءاً من جامعة القاهرة. وكانت المدرسة تخرج ثمانية مهندسين سنوياً بين عام ١٨٨٧ و١٩١٠؛ وازداد عدد الخريجين إلى عشرة سنوياً بين ١٩٢٤ و١٩٤٠[٤٦].

وجدير بالإشارة أن الحكومة المصرية (تحت الحكم البريطاني) شرّعت نقابة المحامين في ١٩١٢. وطبقاً لمور (Moore) فإنه دشنت في عام ١٩٢٠ جمعية مهنية مصرية كلياً، ولكن الحكومة المصرية بدءاً من عام ١٩٢٠ رفضت غير مرة طلبات من كل من مهنتيْ الطب والهندسة. ووافقت الحكومة في عام ١٩٢٠ على تأسيس الجمعية الملكية للمهندسين المصريين. والجمعية الملكية لم يكن فيها في أي وقت من الأوقات أكثر من مائة عضو وقد سعت بشكل أساسي إلى حماية سياسات غير مرغوبة من

---

(٤٤) انظر على سبيل المثال: *Batisseurs et bureaucrates: Ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient: Table-ronde CNRS tenue à Lyon du 16 au 18 mars 1989,* sous la direction d'Elisabeth Longuenesse, études sûr le monde arabe; no. 4 (Lyon: Maison de l'Orient, 1990).

(٤٥) Elisabeth Longuenesse, «Le Syndicalisme professionnel en Egypte,» *Egypte-Monde Arabe,* no. 24 (1995), pp. 139-187.

(٤٦) Clement Henry Moore, *Images of Development: Egyptian Engineers in Search of Industry* (Cambridge, MA: MIT Press, 1980), p. 24.

الانتقاد من قبل أعداد متزايدة من المهندسين[٤٧]. ولم تشرَّعْ نقابة الأطباء إلا في عام ١٩٤٠.

وشُرعت نقابة المهندسين أخيراً في عام ١٩٤٦[٤٨]. واقتصرت عضوية نقابة المهندسين على حملة درجة بكالوريوس في الهندسة دون النظر إلى قدرات وظائفية أو مهنية. وحتى أولئك الذين حصلوا على شهادة دكتوراه في الهندسة ولم يكونوا يحملون شهادة أولية في الهندسة لا يمكن أن ينتموا إلى العضوية، وبعبارة أخرى، ارتكزت العضوية على مؤهلات ورقية من دون النظر إلى الكفاءة المهنية[٤٩].

والقانون الأساسي لنقابة المهندسين يحدد الأهداف التالية: «رفع المستوى العلمي للمهنة»، «المساهمة بدراسة خطط التنمية»، «العمل لنشر و/او تطوير البحث والدراسات»، «المساهمة بتطوير التعليم»...[٥٠]. وبعبارة أخرى فإن أهداف النقابة تشمل كل الأعمال الأساسية الحيوية لشبكات العمل. وهذه الأعمال تضع النقابة في موضع يساهم فيه في تشكيل منظومة علم وتقانة قوية.

إلا أن النقابة لم تتابع هذه الأهداف بتصميم. ومن المحتمل أن يكون التركيز الشديد الذي أعطته النقابة للمسائل السياسية والنقابية فرض عليها طريقاً مختلفاً. وقد سيّس الكفاح الوطني ضد الاحتلال البريطاني والسياسة الأجنبية على الاقتصاد الوطني رسالة النقابة العلمية وشوهها. وكان على المهندسين الانتظار حتى عام ١٩٥٢ ليُسمح لهم بالعمل في اقتصاد محرر.

إلا أنه برزت عند ذاك مشاكل جديدة بعد الاستقلال عن الحكم البريطاني. والأنظمة التي حكمت مصر منذ عام ١٩٢٠ كانت تسعى دائماً لوضع كل المنظمات تحت إشرافها. ومع ذلك فقد كان مهندسون ورجال اقتصاد ومحامون أعضاء بارزين في كل حكومة مصرية منذ العام ١٩٥٢. يضاف إلى ذلك أن ما يتراوح بين ثلث ونصف الوزراء المصريين في الحكومات الأخيرة كانوا يحملون درجة دكتوراه.

ومعظم هذه الشهادات تم تحصيلها في بريطانيا والولايات المتحدة وفرنسا[٥١]. وهكذا وعلى الرغم من الإشراف العلني الذي كانت الحكومات تسعى إليه فإن ممثلين لهذه المهن (وحصة المهندسين كانت الأعلى) كانوا يحتلون مراكز القوة ويجب أن يكونوا

---

(٤٧) المصدر نفسه، ص ٢٨.

(٤٨) المصدر نفسه، ص ١١ و٢٤.

(٤٩) المصدر نفسه، ص ٢١.

(٥٠) Longuenesse, Ibid., p. 158.

(٥١) مايسة الجمل، **النخبة السياسية في مصر: دراسة حالة للنخبة الوزارية**، سلسلة أطروحات الدكتوراه؛ ٢٢ (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٣)، ص ١٥٣ - ١٧٢.

قد مارسوا بعض النفوذ على مجرى الأحداث.

واليوم أصبح التطرف الإسلامي القوة المعارضة الجديدة لحكومات لا تتمتع بشعبية، وهكذا فإن الالتزام بالنشاطات السياسية يستمر من دون حصر ذلك الالتزام بالنشاطات العلمية. والتسييس يشوه المنظمات المهنية بتكريس اهتمام متزايد بمواضيع غير علمية وبتسهيل تعيين أعضاء موجهين سياسياً في مناصب عالية في المنظمة.

وكما ذكرنا سابقاً فإن على هذه المنظمات حتى تكون فعالة أن توضع تحت إشراف حكيم وأن يكون أعضاؤها أحراراً في اختيار أعضاء ذوي مكانة علمية رفيعة. واستخدام منظمة مهنية كأداة لمقاومة سياسية أو نشاط سياسي يروج لأعمال وقيم منظومية مختلفة عن تلك المطلوبة لدعم وتطوير مهنة علمية.

ومن الواضح أن الاحتلال الأجنبي للأراضي الوطنية خلّف مضامين خطيرة للتنمية الاقتصادية والتوظيف ولممارسة مهنة الهندسة. ويجد أعضاء أي جماعة مهنيّة تحت الاحتلال من الصعب جداً، إن لم يكن من المستحيل، مقاومة إغراء التحول إلى السياسة.

وقد خرّبت عملية التسييس الطويلة هذه الجمعيات الحرفية العربية بشكل خطير. وقد يلاحظ تطور مشابه بين المنظمات الفلسطينية. فقد حرف التسييس المغالي للمنظمات المهنية الفلسطينية هذه المنظمات عن أعمالها العادية. وهكذا باتت غير قادرة على المساهمة في المجال السياسي ولا في الفضاءات العلمية.

وأُعطيت مهنة الهندسة المصرية في البدء دفعة كبيرة من قبل الرئيس جمال عبد الناصر عندما استعادت مصر قناة السويس وتمت إدارتها بنجاح على يد هيئة برئاسة محمود يونس. وقد عزّز يونس، وهو مهندس، المركز الاجتماعي والسياسي للمهنة. إلا أن هذا الحدث لم يؤد إلى تعزيز الموقع التقاني لهذه المهنة في مصر.

فقد تكيف المهندسون المصريون مع الاقتصاد السياسي السائد الذي لم يكن بمقدورهم تغييره أو التأثير فيه، وأدت عملية التكيف إلى تهميشهم وخرّبت قدرتهم على تطوير برنامج علميّ لنقابتهم.

فهل خرّب الاقتصاد السياسي الريعي والاحتلال الأجنبي والمستوى العالي من التنافس لتوظيفٍ بيروقراطي محدود تطوير المهارات الإبداعية والوسيطة للمهندسين المصريّين؟ أو، هل كان التعليم التقني المجزّأ والأساسي[٥٢] الذي تلقاه المهندسون هو

---

(٥٢) انظر على سبيل المثال: Moore, *Images of Development: Egyptian Engineers in Search of Industry*, pp. 62-83.

الذي أخفق في إعدادهم لدور مبدع وطليعي في مجتمعهم؟ وعلى الباحثين أن يجدوا جواباً عن هذه الأسئلة.

لقد طورت مهنة الهندسة نقابة لها أكثر من أن تكون جمعية علمية، وقد ناسبت النقابة الدور الذي شرّعه لها النظام السياسي: توفير دعم سياسي إلى الرئيس عبد الناصر عندما كان يواجه صعوبات داخلية مع زملائه.

وللمهندسين المصريين مكانة يفتخر بها في الاقتصاد المصري، إلا أن هذه المكانة لم تؤدِ إلى تطوير منظومة علم وتقانة وطنية فعالة. وقد تبنّى معظم الأقطار العربية الأخرى النموذج المصري مع تعديلات مختلفة.

اتحاد المهندسين العرب

عقد أول اجتماع قومي للمهندسين العرب في الاسكندرية في عام ١٩٤٥ بعد تأسيس جامعة الدول العربية وساهمت في هذا الاجتماع وفود من خمسة أقطار عربية هي الأردن وسوريا والعراق ولبنان ومصر(٥٣).

وتجدر الإشارة إلى أن اجتماعات المهندسين كانت منذ البداية تضم ممثلين وطنيين أكثر منهم مهندسين مشاركين لقدراتهم الشخصية والعلمية. وكان تشكيل هذه المنظمة مسيساً منذ البداية.

واستمرت هذه العملية حتى عام ١٩٦٣ عندما أسّس اتحاد المهندسين العرب. وجرى تسييس الاتحاد منذ البداية، كما أن الحكومات المضيفة لاجتماعاته كانت تتدخل في الغالب لاستبعاد بعض الأقطار وقبول غيرها.

وجمعية المهندسين ليست كلية غير مرئية لأن عضويتها تعتمد على مؤهلات وليس على نشاط بحثي. يضاف إلى ذلك أن المشاركين في اجتماعات الاتحاد العربي هم مندوبون عن جمعيات وطنية، وبعبارة أخرى فإن المشاركين ممثلون لمنظماتهم وليسوا مجتمعين بوصفهم المهني.

وهنالك اليوم في الوطن العربي مجموعة كبيرة من سبعمائة ألف مهندس أو أكثر. ومن المعقول بمثل هذا المورد الكبير من القوة البشرية توقع تحرك ما نحو تشكيل تجمّعات إقليمية متخصّصة من مهندسين محترفين. ومساهمتهم في التطوير المهني لعضويتهم لا تزال على مدى صغير كما أن مساهمتهم في تنمية جسور مع سائر

---

(٥٣) أسامة الخولي، «نظرة على النشاط العربي المشترك في العلم والتكنولوجيا ومستقبله،» في: اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، **استراتيجية عمل عربي مشترك في العلم والتكنولوجيا** (بغداد: الاتحاد، ١٩٨٢)، ج ١، ص ٢٠٣ ـ ٢٤٣.

الاقتصاد الوطني لا يكاد يكون محسوساً.

الخدمات الاستشارية والمقاولات في الأقطار العربية كانت ولا تزال تهيمن عليها شركات أجنبية لسبب بسيط هو أن مهنة الهندسة العربية لم تستيقظ بعد، للتنبّه إلى طبيعتها التقانية ـ الاقتصادية.

ولم يهتم الاتحاد ولا الجمعيات الهندسية الوطنية الأعضاء فيه حتى الآن بالأبعاد الإدارية والاقتصادية والمالية والتقانية والقانونية لمهنة الهندسة في الوطن العربي. وأنه لأمر مستغرب أن تكون مثل هذه المنظمات المسيّسة بمثل هذا العمق قد أخفقت حتى الآن بالاهتمام بالبعد السياسي لمهنتها.

وأحد أكثر مظاهر التعليم العالي والبحث أهمية هو تمكين العالم من أن يصبح عضواً في أسرة علمية دولية، وهو ما شددنا عليه في هذا الفصل. ولم تساهم الجمعيات الهندسية العربية في تطوير شبكات عمل للربط بين المهن الهندسية العربية والأجنبية. وهذا يعني أن المنطقة خسرت فرصاً عديدة لاكتساب معرفة علمية دولية. ان العضوية في الأسرة الدولية تمكن الشخص من أن يصبح قناة لنقل الآراء والمعرفة ونقل التقانة. وهكذا يصبح العضو أداة لِـ:

- تحديد واكتساب آخر ما توصل إليه فن التقانة؛
- التمكن من معرفة آخر ما توصل إليه البحث العلمي؛
- إعداد الطلاب لبرامج دراسية عليا؛
- وضع الطلاب في مدارس عليا متقدمة في الخارج.

وعلى الرغم من الاحترام الكبير الذي يتمتع به المهندسون في الوطن العربي، فإنهم يبدون غير قادرين على تطوير شبكات أعمالهم بالنسبة إلى: التأثير في السياسات التقانية؛ وتعزيز ظهور خدمات يمكن أن تحسّن إنجاز الصناعات العربية؛ وتمكين المؤسسات الاستشارية وشركات المقاولة العربية من التنافس مع الشركات الأجنبية في أقطارها و/أو في المنطقة العربية.

علاقات شبكة العمل: الوضع في الوطن العربي

تابعت غالبية العلماء العرب دراساتها لدرجة الدكتوراه خارج الأقطار العربية. ومع ذلك فإن أولئك الذين عادوا إلى أقطارهم قاموا بذلك إما فور حصولهم على الدكتوراه أو بعد ذلك بقليل. وهذا يعني أن العديدين منهم لم يكن لهم وقت كاف للانضمام إلى شبكات عمل لائقة في الخارج أو حتى التعرف عليها.

وشبكات العمل إما ضعيفة أو غائبة في الأقطار العربية. وتأمين الوظائف يعتمد على الاتصالات البيروقراطية والشخصية أكثر منه على شبكات العمل المهنية؛ ومنح

البحث نادرة، وحتى عندما تتوفر يكون من الصعب تأمينها. وهنالك بضعة أقطار عربية تم فيها إنشاء نظام طلب المنح الموافقة عليها. والجمعيات المهنية العربية حيث تقوم لم توضع هيكلياتها على أساس تعزيز شبكات عمل في القطر أو في الوطن العربي أو مع العلم الدولي. ومن المحتمل ظهور شبكات عمل مهنية في بلدان كثافة الباحثين فيها عالية والارتباطات بين المهن المختلفة والصناعة القائمة محلياً آخذة في الظهور. وصناعة النفط والغاز العربية متمركزة بشكل أساسي في مهن هندسية لبلدان أجنبية طالما أن محتواها التقاني بأكمله مستورد. وهكذا فإن تطويرها لا يخلق جماعة من المهندسين والتقانيين للقيام على خدمتها، ولا ينتج علاقات ممتدة خلفياً وأمامياً مع منظمات محلية من خلال هذه الجماعة.

والتنمية التي لحقت في الآونة الأخيرة بالصناعات الصيدلية المتمركزة محلياً في الأردن ومصر والمغرب والعربية السعودية وتونس إلى جانب نمو البحث والتطوير في العلوم والصناعة الكيميائية يمكن أن تؤدي تحت بعض الظروف إلى تطوير شبكات عمل محلية. إلا أن هذه الصناعات الصغيرة المدى في الوقت الحاضر تعمل كآلات للحلول محل الاستيراد وهي تعتمد على معدات ومواد كيميائية مستوردة. ومن غير المحتمل وهي على ما هي عليه في الوقت الحاضر أن تقيم ارتباطات علمية وتقنية مع منظمات أخرى في أسرتها. كما أن العلماء غير منظمين في جمعيات وروابط يمكن أن تساعد في استطلاع طرق ووسائل لربط العلماء بهذه الصناعات الصاعدة.

ووجود العلاقات النقابية الحرة والمراجعة العلمية شرطان مسبقان لوجود أسرة علمية ومنظومة علم وتقانة. وحتى يكون العالِم قادراً على المشاركة والاتصال والمراجعة لا يكفي أن تمنع الثقافة السياسية بشكل إيجابي أو أنه لا يشجع مثل هذا السلوك، بل من الضروري أن تكون تسهيلات لقيام شبكات العمل متوفرة وجاهزة.

وهذا يعني أنه يجب أن يكون المهنيون في كل حقل قادرين على الاجتماع، والاختيار بقدر أكبر من الحرية العلماء المبدعين والناشطين والمحترمين من بينهم؛ ويجب أن يكون لهم وصول إلى وسائل المواصلات (وصول حر بالهاتف والانترنت وآلات النسخ وآلات الفاكس ومخصصات السفر)، ويجب أن يكون في مقدورهم القيام بكل هذا من دون خوف من انتقامات من أي مصدر. وعلى الرغم من أن بضعة أقطار عربية تسمح بحرية تشكيل جمعيات العلماء فإن هؤلاء العلماء لا تتوفر لهم دائماً الموارد المالية اللازمة للاستفادة من هذه الفرص.

مخرجات منظومة العلم والتقانة

إن مخرجات منظومة العلم والتقانة هي مساهمات للتنمية الثقافية وللقوة العاملة المهنية وللمدخلات التقنية في كل النشاطات الاجتماعية ـ الاقتصادية والمدخلات في

النشاطات المتصلة بشؤون الدفاع. وهذه المخرجات حيوية للتنمية الاقتصادية ولصيانة الاستقرار الاجتماعي والصحة الوطنية.

هنالك حاجة للسيطرة على الأوبئة (وباء الإيدز مثلاً أو البي. أس. اي. (B. S. E.) والمانخيت وغيرها من الأوبئة)؛ وزيادة الامداد الغذائية، والرقابة على نوعية الأغذية وحماية صحة المستهلكين؛ ومقاييس البناء ومعاييره للوقاية من الزلازل، وبناء مساكن كافية وشق طرق آمنة؛ وتخطيط التغييرات المحتملة في طقس العالم، وتبنّي إجراءات لوقاية السكان من اختفاء طبقة الأوزون؛ وتعزيز الإنتاج الصناعي في سوق عالمية شديدة التنافس؛ وإعداد البلد ضد الكوارث الطبيعية غير المتوقعة، كل هذا يتطلب مدخلات علمية منتظمة.

إن ضرورة توفر هذه المدخلات العلمية هي التي تحفز الحكومات الذكية على دعم وصيانة منظومة علم وتقانة مبدعة وقوية.

النشاط الاقتصادي ومنظومة العلم والتقانة

كانت بلدان العالم الثالث بوجه عام، باستثناء حالات قليلة، بطيئة جداً في دمج قدراتها العلمية بنجاح مع سياساتها الاقتصادية وتنميتها الصناعية. وهنالك عادة اتجاهان متقاربان يعملان نحو تطوير منظومة علم وتقانة وطنية. العلماء والمهندسون يعملون عبر منظماتهم لتعزيز شبكات العمل وتكوين المنظومة في وقت واحد يملي فيه الأمن القومي للدولة سياسات تقانية حصيلتها الطبيعية الاعتماد على النفس وتطوير منظومة علم وتقانة وطنية. وعلى الرغم من أن الاتجاهين قد يبدوان مستقلين فإنهما سرعان ما يلتقيان ويؤديان إلى تشكيل منظومة علم وتقانة.

ومما يدعو إلى الدهشة أن هذه السيرورات الطبيعية والمتقاربة عادة لم تحدث في الأقطار العربية ويتألف بعض أسباب هذا المسلك غير العادي من:

١ ـ متابعة اعتماد عقود المشاريع الجاهزة كلياً مع شركات أجنبية من دون وضع شروط مهمة تقضي بنقل جدي للتقانة إلى شركات محلية؛

٢ ـ ضعف الجمعيات المهنية وقلة الاهتمام في مهنها؛

٣ ـ تحجر الكثير من التعليم الهندسي في المنطقة؛

٤ ـ غياب البحث حول الأعمال الهندسية التي جرت في المنطقة خلال المائتي سنة الماضية. ويبدو أن ليس هناك أي إحساس تاريخي بالبيئة الهندسية.

ويجد المرء أن المنظمات العلمية والتقانية العربية لا تبدي سوى قليل اهتمام أو اطلاع بالمحتويات التقانية التي يجري تخطيطها أو تطبيقها، ولا توجد لصناعة النفط

والغاز أي علاقة مهمة بأي منظمة في المنطقة. ولا يبدو أن هناك اهتماماً جدياً لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أو (APICORP) في البعد التقاني لصناعة النفط والغاز. وكل المدخلات التقانية للنفط والغاز ـ الخدمات والعتاد ـ مستوردة في الواقع من دون أي محاولة مهمة لتطوير القدرات المحلية. وهنالك فرق بسيط في مسلك الأقطار العربية المكتظة بالسكان (مثل الجزائر ومصر وسوريا والعراق) أو في المناطق القليلة السكان مثل أقطار مجلس التعاون الخليجي وليبيا.

والوضع لا يختلف عن ذلك في صناعات الفوسفات والنسيج والمعادن والزيوت والصابون والإسمنت والحديد والصلب والصيدلة والأغذية. والجهود والموارد المعتمدة للتغلب على الاعتماد التقاني بوجه عام لا تتناسب مع تعقيد وصعوبات المهمة المطروحة.

إن الإمكانات العلمية للأقطار العربية هائلة: فكلية الهندسة في جامعة القاهرة وحدها يعمل فيها سبعمائة أستاذ من حملة الدكتوراه ومن ذوي الخبرات العالية. ومع ذلك فإن هؤلاء الأساتذة ليسوا مجنّدين لتطبيق مواهبهم في حل مشاكل محلية. والشيء نفسه قد يقال حول كليات في كل الجامعات ومراكز البحوث الأخرى في الأقطار العربية.

ويجد المرء إشارات عديدة (ومكررة) في الصحف العربية لاجتماعات بين وزراء ومسؤولي الجامعات لتصحيح الوضع الحالي. ومع ذلك فليس هناك في الواقع سوى القليل من النتائج المادية.

نقل التقانة ومنظومة العلم والتقانة

ليس هناك لأي شركة أو بلد احتكار للعلم؛ وهكذا فالحكمة الاقتصادية تعتمد على إجراءات فعالة لتحديد ونقل واكتساب ذلك الجزء من العلم والتقانة الذي تحتاج إليه منظمة ما في وقت معين من أي مصدر متوفر.

ونقل المعرفة المطلوبة من أولئك الذين يمتلكون المعرفة أقل كلفة بكثير في الوقت والمال من إعادة اكتشافها من جديد. وليس هناك من منظمة عاقلة إلا وتختار عملية النقل.

ولا يمكن استخلاص أية منافع اقتصادية أو سياسية من إعادة اكتشاف العجلة (الدولاب). وتاريخياً وجد معظم البلدان من الأسهل والأسرع كثيراً تعلم أكثر ما يمكن من الآخرين وفي الوقت نفسه تنمية كفاءاتها البحثية.

وعندما يختار بلد ما نقل التقانة، فذلك لا يعني أن على هذا البلد وقف نشاطه الخاص بالبحث والتطوير: كل ما يعنيه هو أنه سيركّز نشاطه للبحث والتطوير للتكيف

مع ما نقله وللبحث بأصالة عن معرفة جديدة.

وليست هنالك أية قيود جدية لنقل التقانة في مناطق حيوية عديدة من التقانة مثل الصحة والزراعة وسلسلة كبيرة من الصناعات الأساسية والمهمة؛ والعقبات بوجه عام مفروضة ذاتياً وتعمل في الطرف المتلقّي فقط.

إن منظومة العلم والتقانة هي المؤسسة الحاسمة التي تكتسب البلاد عبرها العلم والتقانة وتبدعهما وتطبقهما وتراكمهما وتبتكرهما بطريقة متماسكة وعضوية.

فرص الاستفادة من شبكات العمل عن طريق القوة العاملة المهنية العربية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

تتوفر كمية كبيرة من العلم والتقانة عبر عدد كبير من القنوات المفتوحة. وبعض هذه القنوات المفتوحة هي الأدبيات العلمية، والأنظمة التعليمية، وبرامج التدريب، وتوظيف مديري مشاريع ذوي خبرة، وشركات استشارات ومقاولات تعمل في التصميم الهندسي والبناء. ويسمح كل من هذه الأقنية بنقل مجموعة خاصة من المعرفة في الحقل العام للعلم والتقانة.

وخلال السنوات الخمسين الماضية تلقى عشرات الألوف من الطلاب العرب العلم في أوروبا وأمريكا الشمالية والاتحاد السوفياتي. وكان عدد الطلاب العرب الملتحقين في جامعات أوروبا وأمريكا الشمالية، لعددٍ من السنين، يتراوح بين ١٥٠ ألفاً و٢٥٠ ألفاً سنوياً. وأعداد كبيرة من هؤلاء الطلاب ملتحقة في برامج ما بعد التخرج. وهكذا فإن لدى الوطن العربي قناة ضخمة متوفرة لنقل العلم والتقانة.

نسبة صغيرة من خريجي الجامعات الأجنبية يجري توظيفها لسد حاجة الهيئة التعليمية في العدد المتزايد من الجامعات العربية. والشخص الذي يحصل على درجة دكتوراه من جامعة رفيعة المستوى والذي يقضي بعد ذلك عاماً أو عامين في اكتساب الخبرة كزميل بعد التخرج يجب أن يكون قادراً على بدء بحثه المستقل الخاص، وهذا ينطبق على معظم العلوم. وكل ما سيحتاج إليه هو التمويل والبيئة الداعمة: المكتبة والخدمات التقنية والقدرة على طلب معدات وتركيبها، وبعبارة أخرى يجب أن يكون العالم قادراً على أن يصبح معتمداً على نفسه.

وتستخدم الجامعات العربية كتباً مدرسية ومعدات تعليم أجنبية وهي نفسها مراكز لنشر العلم والتقانة، وإلى أن يصبح البحث العلمي العربي مجارياً للعلم الدولي، فإن هذه الجامعات ستظل مراكز لبث العلم والتقانة وليس لإبداعهما.

ومعظم الطلاب العرب الذين يتلقون العلم في الخارج يبقون في الخارج بسبب نقص الفرص في الوطن، ولا يوجد هناك إحصاء لعدد أفراد قوة العمل هذه. ومن

المحتمل جداً أن يكون عددهم الآن يفوق مليون محترف عربي. وهؤلاء موظفون في منظمات أمريكية وأوروبية. وهذه الخبرة المقيمة في بلدان صناعية يمكن أن توفر تجمعاً كبيراً لقوة عمل علمية لعملية النقل.

وليس هناك كبير شك في أن للأقطار العربية وصولاً ملموساً لاكتساب ونقل كل فئات التقانات المدنيّة. ومن الصعب في الواقع إيجاد حالات مشابهة يملك فيها بلد نام (أو صاعد) مستوى مشابهاً من الفرص.

ومن الضروري للاستفادة من هذه الفرص تعزيز شبكات العمل بين المنظمات الوطنية والخريجين العرب في الخارج والمحترفين المهاجرين والجاليات العلمية الدولية.

قيود نقل التقانة

تطبق عوامل تقييدية بوجه عام على التقانات ذات الصلة بتحصيل معدات وتقانات دفاعية. وكان الأمريكيون مهتمين بتحديد نشر التقانات النووية والصاروخية وتوسع الاهتمام الأمريكي في السنوات الأخيرة ليشمل الغازات السامة والتقانات الحربية البيولوجية.

ممارسات فرض القيود في التاريخ

كان فراعنة مصر وهم أول قوة عظمى تقانية، على بيّنة من أهمية فرض قيود على تصدير التقانات المتقدمة. وكان الأمن الغذائي في مصر القديمة عرضة للتخريب بالتغير الدوري في تدفق نهر النيل. وكانت الامدادات الغذائية حيوية لصيانة الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي.

وهكذا كان يترتب خزن الامدادات الغذائية لعدد من السنين للتغلب على دورة التغيير في تدفق نهر النيل. إلا أنه عندما أقيمت مخازن الحبوب في البدء أخذت الجرذ والفئران في تخريبها. واكتشف المصريون أن تفشي الجرذ والفئران في مخازن الحبوب يمكن السيطرة عليه بواسطة القطط. وقوّى استخدام القطط لحماية احتياطيات استراتيجية من الأغذية الوضع الإقليمي لمصر. وأبقت حكومة مصر على سرية هذه التقانة الجديدة. ولكن جيران مصر كانوا تواقين لمعرفة هذه التقانة الجديدة ولجأوا إلى استخدام جواسيس التقانة.

وحماية الميزة التقانية في الدولة الصناعية العصرية وجه أساسي من أوجه الأمن القومي، وكانت بريطانيا خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر متقدمة جداً على سائر العالم في التقانة الصناعية، وسعت الحكومة البريطانية إلى حماية ميزاتها التقانية عن

طريق قانونين: **الأول** منع التقنيين البريطانيين من العمل لصالح بلدان أجنبية، **والثاني** فرض الحصول على رخص لتصدير السلع الرأسمالية. وأخفقت هذه الجهود بشكل بائس: كانت الدول الأوروبية ملتزمة باكتساب المعرفة البريطانية إلى حد تمكنت فيه من التغلب على كل الحواجز التي فرضتها الحكومة البريطانية. ولم تعمل هذه الحواجز البريطانية سوى حمل البلدان المختلفة على تبنّي إجراءات سرية. ومن الواضح أن بإمكان بريطانيا أن تجعل الأمر أكثر صعوبة للآخرين للتعلم إلا أنها لا تقدر على منعهم من التعلم. وفي النهاية، وفي عامي ١٨٢٤ و١٨٤١، وبعد جلستين برلمانيّتينْ طويلتينْ لمناقشة هذا الأمر، ألغت الحكومة البريطانية قوانينها المقيدة لتدفق التقانة، وفي نهاية القرن العشرين باتت سلسلة مصادر المعرفة هائلة. وبعبارة أخرى فإن هنالك تقانات قليلة يمكن فيها لبلد واحد أن يحتكرها تماماً.

ملاحظات ختامية

هدف هذا الفصل إلى البحث في طبيعة وعمل منظومات علم وتقانة وطنية، وفي الوقت نفسه توفير بعض المعلومات عن حالة هذه المنظومات في الأقطار العربية.

ولدى معظم الأقطار العربية العديد من العناصر التي يمكن فيها بناء منظومة علم وتقانة، إلا أنه لا تزال هنالك حاجة إلى تطوير سيرورات شبكات عمل حيوية تعتبر أساسية لتشكيل المنظومة. وغياب شبكات عمل قوية بين عناصر المنظومة يعني أن المجتمع يخسر آثار المضاعف الناجمة عن ترابط المنظومة. وغياب الارتباطات القوية مع الاقتصاد يعني أنه على الرغم من أن لدى المنطقة عدداً كبيراً من المهندسين والعلماء فإنها لا تستخلص من هذه الموارد المحترفة سوى القليل من الفائدة الاقتصادية إن كان هنالك من فائدة، وهذا يؤكده نتيجة الصفر لأثر تكوين رأس المال الثابت الإجمالي الهائل في الناتج المحلي الإجمالي.

والعائدات الاقتصادية الضعيفة من الاستثمارات في التعليم تعني أن التعليم العالي ضعيف التمويل. وهكذا فإن إنتاج البحث بحوالى خمسين ألف أستاذ في ١٧٥ جامعة في عام ١٩٩٥ كان ١٠ بالمئة فقط مما يمكن للمرء أن يتوقعه. وهذا بدوره كانت له مضامين خطيرة على النوعية المستقبلية للتعليم العربي: ندرة النشاط البحثي تعني أن أساتذة الجامعات تتعرض معرفتهم للتقادم بسرعة، وهكذا لا يتلقّى الطلاب تعليماً يجاري التقدم الراهن في العلم والتقانة.

ونظام المقاييس والمعايير الضعيف نسبياً المطبق في الأقطار العربية يعني أن المستهلك والدولة لا يحصلان على القيمة الكاملة من الاستثمارات والنفقات. والضمان الاجتماعي والاقتصادي محفوف بمخاطر انهيار المباني بسبب ضعف تطبيق قوانين البناء

ويقصر عمر الفرد في الأقطار العربية بسبب معايير الصحة العامة الضعيفة. . . الخ.

وهكذا فإن الاقتصادات العربية لا تعمل بكفاءة ولا تعد أنفسها كذلك لبيئة القرن الحادي والعشرين الأكثر كثافة ومنافسة. وقد أخذت الحكومات العربية تدخل في ترتيبات دولية مختلفة (مثل منظمة التجارة العالمية والسوق المشتركة مع الاتحاد الأوروبي) من دون أن تعالج أولاً مواضع الضعف الراهنة وعواقب ضعف منظومة علم وتقانة عربية، تلك العواقب التي لا يمكن إلا أن تكون وخيمة ومؤلمة.

الفصل السادس

سياسة العلم والتقانة

مقدمة

هذا الفصل معني بمظاهر سياسة العلم والتقانة في الأقطار العربية. وهذه المظاهر تنعكس في إنجاز البحث العلمي وفي منظومة العلم والتقانة.

لقد تبين في الفصل السابق أن إنجاز منظومة العلم والتقانة يعتمد على:

- السيرورات التي توحّد عمل عناصر المنظومة؛

- شبكات عمل واسعة تربط بين الجاليتين العلميتين الوطنية والدولية.

وسنبحث في هذا الفصل ـ ونحلل كذلك ـ عوامل سياسة العلم المحددة لهذه السيرورات وشبكات العمل.

إن بناء مؤسسة هادفة هو هدف مركزي لصنع السياسة في البلدان النامية. وهكذا سيكون تطوير منظومة علم وتقانة نقطة تركيز رئيسية في سياسة علم وطنية لسبب بسيط وهو أنه لا يمكن لجماعة أن تتطور إلاّ عن طريق مثل هذه المنظومة.

وقيام سياسات علم وتقانة متفهمة، مسألة شديدة الإلحاح وطنياً لأن الاستثمار الضخم البالغ ٢٥٠٠ مليار دولار في التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٩٧ لن يؤدي إلا إلى تغيير يقرب من الصفر في معدل الفرد في الناتج الوطني الإجمالي العربي. وهذه الاستثمارات في تكوين رأس المال الثابت كانت إضافة إلى استثمار في تعليم حوالى عشرة ملايين خريج جامعي.

الاستقلال والنخب الوطنية وسياسة العلم

إن تشكيل السياسة وتطبيقها، وبخاصة السياسات العلمية، يتطلب حساسية كبيرة في الأمور الاجتماعية والسياسية والتقنية. ولأن العلم نشاط عميم الانتشار فيجب على كبار المسؤولين الحكوميين الفاعلين أن يتمتعوا بتقدير حكيم للقضايا المعنية. وكل وزير تقريباً يصبح معنياً بأمور متعلقة بسياسة العلم، وهكذا فإن صناعة

سياسة علم وطنية حكيمة تعني بشكل مباشر الوزراء جميعهم.

وتشكيل طبقة من النخب السياسية والمسؤولين الحكوميين المطلعين على العلم يستغرق وقتاً. وهنالك حالات في بلدان قليلة ظهر فيها مسؤولون تصرفوا عفوياً بشكل عزّز تطوير القدرات الوطنية في العلم والتقانة، إلا أن هذه حالات نادرة.

لقد كانت عمليات التخطيط وصنع القرار خلال الفترة الاستعمارية خاضعة لقوى أجنبية، وكانت هذه النشاطات تنفّذ جزئياً أو كلياً في عواصم تلك القوى الأجنبية (لندن أو باريس أو روما). ولم يكن هنالك في الواقع سوى قليل من البحث مع المواطنين في الشؤون التقنية. وكان التخطيط التقني والعلمي بوجه عام يجري من دون أية مساهمة محلية.

والقيادة السياسية المحلية التي ظهرت تحت الحكم الاستعماري كانت خبرتها محدودة في التخطيط الاقتصادي والإدارة والعلم والتقانة. يضاف إلى ذلك أنه لم يكن لدى الأقطار الخارجة من السيطرة الأجنبية أية مؤسسات متخصّصة في العلم والتقانة. وكانت الجامعات الوطنية لا تزال طرية العود. وسعت النخب الوطنية الجديدة بعد الاستقلال إلى تسريع سيرورات التغيير الاجتماعي ـ الاقتصادي، وقد نجحت بذلك.

وسعت نخب ما بعد الاستقلال السياسية إلى الحصول على مساعدة من منظمات الأمم المتحدة والمنظمات الثنائية ومن خدمات الشركات الاستشارية الدولية، وكان التركيز على التقدم وليس التغيير.

وما حصل في الواقع كان أن النخب الجديدة تبنّت سياسات تقانية مشابهة لتلك التي كانت توظفها القوى الاستعمارية السابقة. وبوجه الإجمال فقد أدّت سياسات التنمية التي تبنّتها الحكومات العربية إلى زيادة الاعتماد التقاني على الغير بعد الاستقلال.

والمشاكل مع مؤهلات النخب السياسية هي معضلة عالمية. فمثلاً كان ٨٩ بالمئة من أعضاء المكتب السياسي السوفياتي في عام ١٩٨٦ يتمتعون بمؤهلات تقنيّة(١). وما كان ينقصهم هو الخبرة السياسية والاقتصادية والإدارية والثقافية. وانهيار الاتحاد السوفياتي معادل لافتقار الأقطار العربية إلى التقدم. وكان كل من العرب والسوفيات في وضع سيىء بسبب الخبرة غير المتوازنة لنخبهم السياسية.

---

(١) Loren R. Graham, ed., *Science and the Soviet Social Order* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990).

تنظيم هذا الفصل

يستلزم تشكيل سياسة علمية وتطبيقها عدداً كبيراً من الفاعلين والنشاطات وخلفية ثقافية وسياسية مساعدة على تحقيق ذلك. وأي نشاط متصل بالسياسة يتطلب صانعي قرار. وصانعو القرار يحتاجون إلى محلّلي سياسة وباحثين، والباحثون بحاجة إلى معلومات: ذات طابع محلي ووطني وكذلك معلومات دولية.

ويعيش الباحثون وصانعو القرار والمستشارون والمقاولون ضمن ثقافات خاضعة لتيارات ايديولوجية متنوعة. وصانعو القرار ومشاركوهم مطوقون كذلك بالبيروقراطية. وكل الأقطار، الكبير منها والصغير، والغني والفقير، جزء من أسرة دولية؛ ومركبات هذه الأسرة الدولية متصلة معاً بمعاهدات ومواثيق وترتيبات تجارية وقانونية.

ويبث التغيير التقاني عالمياً وينشر بوسائط متنوعة؛ والبلدان والشركات، سواء أحبّت ذلك أو لم تحب خاضعة للمنافسة الدولية والتغيير التقاني.

وينقسم هذا الفصل إلى ستة أقسام رئيسية يبحث كل قسم منها ناحية من سياسة العلم. ويتناول القسمان الأولان قضايا الخلفية. وتحت موضوع ما وراء القضايا أتناول بالبحث ستة عوامل عرضية تؤثر في أداء السياسة، وهذه العوامل الستة تقع خارج نطاق سياسة العلم إلاّ أن تأثيرها في هذه السياسة ملموس.

وأتناول بالبحث في القسم الثالث ثماني نواح مختلفة من البيروقراطية وأثرها في أداء منظومة العلم والتقانة. وبمقدور السياسة العلمية أن تؤثر في هذه السيرورات. وقد يتوقع من بحث السياسة العلمية أن يلعب دوراً مهماً في توضيح القضايا التي تثيرها البيروقراطية؛ ويخدم المحلل صانعي القرار بتنبيههم إلى الحاجة إلى تبنّي أعمال مناسبة.

وأبحث في القسم الرابع في قضايا متعلقة بالارتباطات بين منظومة العلم والتقانة والاقتصاد. وقد تناول البحث هذه القضايا كذلك القسم الخامس. ودراسة هذه الارتباطات لها أهمية استراتيجية لكل الحكومات العربية: يعتمد مستقبلها الاقتصادي على إقامة علاقات متينة بين الاقتصاد ومنظومتها الوطنية للعلم والتقانة.

وفي القسم الخامس أتناول بالبحث أيضاً أربعة تيارات ايديولوجية سعت إلى التأثير في تشكيل السياسة العلمية في الأقطار العربية. ويَتبين أن هذه التيارات الايديولوجية الأربعة لا تؤدي إلى أوضاع متضاربة. ويمكن لهذه التيارات، في الواقع، أن تكون ذات دعم مشترك في اقتصاد متسامح ومتنوع.

ويعرض القسم السادس مجموعة من الأمثلة التوضيحية. وهكذا فإن صانع السياسة موجود في وسط نسيج من العلاقات معقّد وديناميكي. ويقف صانعو القرار الذين لا تدعمهم منظومة علم وتقانة وطنية بلا حول ولا قوة في خضم هذا النسيج؛

ذلك أنه لن يكون بإمكانهم تأمين أية منافع من العلم طالما أنهم يفتقرون إلى الأدوات التي بواسطتها تستخلص المنافع.

سياسة العلم وصنع القرار

سياسة العلم تنوِّر المجتمع بإظهار عواقب مقاربات التخطيط المختلفة. وبحث السياسة يجعل من المتوفر لصانعي القرار سلسلة عريضة من الخيارات والسياسات والسيناريوهات بكلفة قليلة جداً.

وإنه لأمر بالغ الأهمية أن تلقى الأهداف الاستراتيجية عرضاً واسعاً للعيان وتفهماً من الجمهور. وبناء الإجماع بالغ الأهمية في القضايا المتعلقة بالعلم. وهكذا فإن بحث سياسة العلم أداة استراتيجية.

وعندما لا يوفر صانعو القرار لأنفسهم خدمات محللي سياسة فإن مهمة صنع سياسة العلم تؤول خطأً إلى شركات هندسية تفتقر عادة إلى الكفاءة الضرورية للقيام بهذا النوع من التحليل.

وكلفة دراسات ما قبل الجدوى وتنظيم الاستشارات والنقاشات العامة أقل من واحد بالمئة من كلفة مشروع كبير. ونوعية دراسات ما قبل الجدوى والجدوى تعرض المشروع لتشاور جماعي؛ وهي تساهم في حشد المجتمع لمرحلة تطبيق المشروع. ومشاركة المجمَّع المنتظمة تؤدي إلى:

- اشتراك كامل للمنظمات التقانية الوطنية؛
- تسهيل نقل التقانة؛
- زيادة في التوظيف المحلي؛
- زيادة في المحتوى المحلي؛
- زيادة في العامل المضاعف المشارك؛
- خفض في كلفة المشروع؛
- خفض في المديونية الأجنبية؛
- زيادة في العائدات الاقتصادية للبلد من المشروع.

الثقافة وصانعو القرار والتواكل التقاني

يعمل كل فرع من فروع الحكومة في الوطن العربي كوحدة مستقلة باتصالات قليلة مع الفروع الأخرى: وزارة الصحة تتعاقد لبناء مستشفى، ووزارة النقل تتعاقد لبناء طرق، ووزارة الصناعة تخطط لمصانع جديدة؛ ومع ذلك فكل هذه النشاطات يكمل كل منها الآخر ويجب التعامل معها بتضامن. ولا دليل هناك بوجود أي تنسيق

في التخطيط والتطبيق لمثل هذه البرامج بهدف خفض كلفتها وزيادة منافعها وتأمين نقل التقانة على أحسن وجه في الأعمال الاستشارية والتعاقدية والهندسية. والحواجز أمام التعاون على المستوى الوزاري بعضها ثقافي وبعضها الآخر يتصل بالتنظيم الجهازي.

قام جيرت هوفستيد (Geert Hofstede) بدراسة الثقافات وتأثيرها في التعاون الثقافي المتبادل. وهو يحدد مؤشرات متنوعة لقياس العوامل التي تؤثر في الاتصال بين الأفراد في منظمة أو في مجتمع ما. وقد أطلق على أحد هذه المؤشرات اسم «مؤشر مسافة القوة» (PDI). ويعرف هوفستيد هذا المؤشر بأنه «المدى الذي يتوقع فيه الأعضاء الأقل قوة في المؤسسات والمنظمات ضمن بلد ما، أن تكون القوة موزعة بشكل غير متساو ويرضون بذلك».

ويجري هوفستيد حسابات لهذا المؤشر في بلدان مختلفة على قاعدة دراسات امبريقية (تجريبية) عبر الثقافات. ويجد أن لدى الأقطار العربية مؤشر «PDI» عالياً بينما هو منخفض في النمسا وإسرائيل والدانمارك والسويد[٢].

والمستويات العالية من المركزية والرقابة كما تنعكس في مؤشر مسافة القوة تعمل ضد إقامة ونشوء علاقات قرينية تدعم النشاط العلمي في الأقطار العربية. وتكاد مؤشرات مسافة القوة العالية تجعل من المستحيل لسيرورات مرتكزة على الحكمة أن تأخذ مجراها ضمن منظومة العلم والتقانة. وتتطلب النشاطات في العلم والتقانة لامركزية واسعة في صنع القرار وتعاوناً كبيراً بين المهنيين وذوي العلاقة بالموضوع.

وقد اتبعت الحكومات العربية سياسات تقانية لا تتماشى مع أمنها القومي. وقد استطلع لوني (Looney) على سبيل المثال تأثير الاستثمارات السعودية في تواكلها التقاني وقوة عملها واقتصادها، ووجد أن الاستثمار الصناعي في العربية السعودية «كان مبتسراً وظاهرة سلبية»، بينما كانت تحركات العمل في البلدان الصناعية استجابة لحاجات اقتصادية هادفة. وفي المقابل جرت تحولات العمل في العربية السعودية بشكل رئيسي تجاوباً مع مطامح اجتماعية قوية. «وقد وفرت عائدات النفط المفتاح للتنمية في العربية السعودية، ولكن التمويل وحده ليس ضمانة للنجاح الاقتصادي»[٣].

(٢) Geert Hofstede, *Cultures and Organizations: Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival* (New York: Harper Collins, 1991), pp. 23 - 47.

(٣) Robert E. Looney, «The Impact of Technology Transfer on the Structure of the Saudi Arabian Labor Force,» *Journal of Economic Issues*, vol. 22, no. 2 (June 1988), pp. 485 - 492.

العربية السعودية في التسعينيات هي في وضع مماثل لما كانت عليه مصر في الثلاثينيات من القرن التاسع عشر. لقد كانت مصر في أوائل القرن التاسع عشر تعاني نقصاً في العمالة الوطنية، فاعتمد اقتصادها على العمالة المستوردة، لقد كان لها خيار تحسين مكننة وتعزيز تطوير مهارات عمالتها لتحل محل العمالة المستوردة. إلا أن مصر لم تتبنَّ السياسات التقانية المطلوبة لمثل هذه الغاية. وقد كان في وسع نظام محمد علي في مصر أن يفعل ذلك بسهولة وبفائدة اقتصادية كبيرة.

والنمو المستمر في سكان مصر عما كانوا عليه في الأصل وهو ٢,٥٠٠,٠٠٠ نسمة خفض الاتكال على العمالة الأجنبية، ولكن مصر بإخفاقها في تبنّي السياسات التقانية الملائمة أخفقت أيضاً في الاستفادة من الفرص الذهبية التي لم تعش طويلاً والتي استمرت من عام ١٨٠٠ إلى ١٨٨٠؛ وقد خلقت هذه الظروف الفريدة الأهمية المتنامية لطريق الهند ومحصول القطن المصري. وقد أغلق الاحتلال البريطاني والنمو السكاني نافذة الفرص هذه.

أهمية قدرات السياسة البحثية

إن تطوير القدرات الوطنية في تشكيل سياسة العلم متصلة اتصالاً لا انفصام له بالسياسة البحثية. والسياسة البحثية هي التي توفر المواد الخام لتشكيل سياسة مبدعة.

وأهم إنتاج للسياسة البحثيّة هو الخبرة التي يكتسبها الباحث خلال قيامه بالبحث. وتنشأ روابط فكرية ومهنية حاسمة بين محلليّ البحوث وصانعي القرار. وهذه الروابط هي جزء لا يتجزأ من القدرات الوطنية الجماعية والتطوير المؤسساتي لمنظومة العلم والتقانة. وتتعزز السيرورات والشبكات التي ترتكز عليها منظومة العلم والتقانة عبر سياسة بحث علمية.

إن تراكم الخبرات وتعميق الارتباطات بين المنظمات والمؤسسات والقطاعات والأشخاص، كل هذا هو من نتاج السياسة البحثية.

أهداف سياسة العلم

في الوقت الذي يتطور فيه بلد ما من مرحلة استعمارية ما قبل صناعية إلى مرحلة مستقلة وصناعية، فإن قدرات صنع سياسة علم ذلك البلد تتوارى مع هذه التغييرات. ويتطلب تطوير سياسة علم بحثية في بلد ما جهداً وتصميماً كبيرين. وسأحاول رسم بعض مراحل هذه العملية مع إعطاء توضيحات محددة عن تحديات راهنة تواجه الأقطار العربية.

الأهداف الأولية

لكل البلدان النامية وصول إلى تجمع هائل من المعرفة المختبرة؛ إلا أن هذه المعرفة يجب أن تكتسب من أطراف خارجية وأن تتكيف مع الحاجات الوطنية. وتكييف التقانة مع الأحوال المحلية وتطبيقها أمر متطلب، ويطرح تحديات مهمة للسياسة.

إن النشاطات المتعلقة بالتعليم والتكيف والتطبيق تستدعي ابتكاراً وإبداعاً ملموسين. ويجب أن يكون هدف سياسة العلم تسهيل الابتكار والإبداع وحماية هذه النشاطات من الضغوط المتولدة في تسرع غير حكيم. فمثلاً يجب تنشئة التقانات التقليدية ومساعدتها على التكيف واكتساب مهارات جديدة بدلاً من تقويضها وإزالتها.

ومن المعقول الافتراض أنه خلال المرحلة ما بعد الاستعمارية الأولى يكون التركيز المزدوج لسياسة العلم موجهاً إلى تطبيق التقانات المعروفة ومفصلة الأنظمة العلمية والاقتصادية والمالية والقانونية والتجارية بعضها مع بعض لتحقيق أهداف وطنية.

وعندما تبدأ المنظمات الوطنية بالتشكل تتحول أهداف سياسة العلم إلى اهتمام بتشكيل منظومة العلم والتقانة وتقويتها. والكثير من هذه الأهداف يتعلق بإقامة مناخ سياسي يتيح تشكيل الارتباطات والسيرورات المرغوب فيها ونموها.

وما إن يتم وضع منظومة علم وتقانة أولية في مكانها حتى يتحول الاهتمام بالسياسة إلى اهتمام بالارتباطات الدقيقة بين المنظمات كما أشرنا إليه في الفصل الخامس.

أهداف المرحلة الأولية لسياسة العلم

تصبح سياسة العلم خلال المرحلة الأولية مهتمة بما يلي:

تشكيل المنظمات والمؤسسات؛ تحديد الخيارات وانتقاؤها؛ تكييف الأدوات لتحقيق غايات معينة؛ اختيار تقانات معينة وتطبيقها؛ سياسات البحث والتطوير؛ إلى جانب تعزيز سياسات وإجراءات داعمة لاكتساب خبرات وطنية وتنميتها ومراكمتها.

ويعزز المدى الذي يساهم فيه ممارسو العلم في عملية تشكيل السياسة تحقيق البرامج والسياسات المتبعة. وتشكيل السياسة من قبل أشخاص غير منغمسين على الدوام في مشاكل العلم والتقانة يميل إلى أن يكون بيروقراطياً ويخفق في استباق الأحوال العملانية التي تطبق السياسة في ظلها.

سياسة العلم والتطوير المؤسساتي

التبريرات الرئيسية للحكومات لدعم العلم والتقانة هي: تعزيز التنمية الاقتصادية، وتدعيم الأمن القومي، واستباق تأثير التغيير التقاني في الأمن القومي، وتعزيز الحياة الثقافية للبلد.

والأقطار العربية تستورد تقانات حديثة، لكن العمالة الوطنية فيها غير مدربة لتحقيق استفادة كاملة من هذه الاستثمارات. والإنتاج بالنسبة إلى العامل الموظف من قبل المقاولين العرب لا يزيد مع ازدياد الاستثمار في المعدات. وبشكل مماثل، وجد هنداوي (كما سيظهر فيما بعد في هذا الفصل) أن الإنجاز الاقتصادي والعمالي في صناعة الأسمنت السورية ينخفض مع زيادة الاستثمار في رأس المال ومع زيادة المؤهلات الأكاديمية للعمال الموظفين من شركات الأسمنت. وتستثمر أقطار مجلس التعاون الخليجي في معدات فائقة الحداثة ولكنها لا تزال تستخدم وسائط عمالة كثيفة. ومعظم العمالة الأجنبية في أقطار مجلس التعاون الخليجي مؤلفة من عمال غير مهرة. وهذه الملاحظة لا تنطبق على صناعة النفط والغاز التي لا علاقة لها بالاقتصاد المحلي.

لقد بيّنا كيف أن حكومة كوريا الجنوبية أعدت سياساتها المختلفة (العمالة والتمويل والتجارة والخارجية) لدعم تصدير خدمات مقاولات إلى أقطار مجلس التعاون الخليجي وليبيا والعراق. وفي مقابل ذلك أخفقت الحكومات العربية التي كان مقاولوها في ١٩٧٢ متقدمين على الكوريين في تطوير أنظمة الدعم الضرورية للمنافسة. وخسر المقاولون العرب في المنافسة. كما بيّنا كيف أن الهند التي تتمتع بوضع ممتاز للاستفادة من الأسواق العربية الغنية أخفقت في تحقيق ذلك لأن سياساتها العامة لم توفر الخدمات المالية الضرورية وتأمين تغطية المخاطر في وقت مبكر[٤].

عقبات أمام التطوير التقاني

تجد حكومات البلدان النامية نفسها في الغالب تواجه ما يلي:

- مسؤولون حكوميون مضغوطون لمنح عقود على أساس ممارسات فاسدة واتاوات؛
- الكفاءة المحدودة للشركات والمنظمات الوطنية؛
- القدرات المحدودة للبيروقراطية الحكومية في مساعدة شركاتها الوطنية على التغلب على نقصها التقاني؛

---

(٤) A. B. Zahlan, *Acquiring Technological Capabilities* (London: Macmillan, 1991).

انظر أيضاً: أنطوان زحلان، **حيازة القدرة التكنولوجية: دراسة عن المؤسسات الاستشارية ومؤسسات المقاولات العربية** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٠).

ـ ثقافاتها السياسية المناوئة لبناء المؤسسات.

هذه العقبات تؤسس أهدافاً استراتيجية واسعة لتشكيل وعمل سياسة العلم. وعلى المسؤولين التائقين إلى تزويد بلدهم بفوائد سياسة العلم أن يتبنّوا إجراءات تساهم في تطوير البيروقراطيات الوطنية والثقافة السياسية والإجراءات النافذة لاختيار المشاريع وتطبيقها.

سياسة العلم والتواكل التقاني

توفر المعطيات المجمعة من قبل مجلس الأمم المتحدة (UNCTAD) وصندوق النقد الدولي وغيرها من الوكالات الدولية والإقليمية معلومات مقنعة عن التواكل التقاني الذي يزداد عمقاً، على الرغم من أن هذه المعطيات غير مكتملة في الغالب. ويرتكز الجدول رقم (٦ ـ ١) على دراسة قامت بها «UNIDO»، وتستثني الأرقام مدفوعات الفوائد والدخل من الاستثمارات المباشرة.

ويبيّن الجدول رقم (٦ ـ ١) أن إجمالي تجارة الأقطار العربية في الخدمات في عام ١٩٨٧ كانت ١١,٣ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي ومساوياً لما مجموعه ٣٥,٨ مليار دولار. وهذه الخدمات كانت مستوردة من شركات أجنبية. وأكثر من ذلك فإن جزءاً قليلاً جداً من هذه التجارة كان بين الأقطار العربية. ويتضمن الجدول رقم (٦ ـ ١) أرقاماً عن الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والأسرة الاقتصادية الأوروبية لإظهار التفاوت بينها وبين الأقطار العربية. والبلدان الصناعية تولد مثل هذه الخدمات محلياً؛ أي أنها حقّقت إنتاج هذه الخدمات المهنية داخلياً. ومثل هذا التحقيق الداخلي في الواقع هو شرط ضروري للتنمية الصناعية.

وفي الجدول رقم (٦ ـ ٢) تجري مقارنة الواردات في خدمات الأعمال مع الواردات في السلع الرأسمالية. ويتضح من المعلومات في الجدولين رقم (٦ ـ ١) ورقم (٦ ـ ٢) أن مصر والعربية السعودية سوقان مهمان لخدمات الأعمال، وأن الوطن العربي يستورد خدمات تقنية أكثر من السلع الرأسمالية.

لقد استخدمت العربية السعودية ومصر على نطاق واسع شركات دولية للاستشارات والمقاولات في تخطيطهما الصناعي وفي التطبيق.

واستوردت العربية السعودية في عام ١٩٩٥ سلعاً بقيمة ٢٢,٧ مليار دولار وخدمات بقيمة ٢١,٢ مليار دولار(٥). وهكذا فإن مستوى واردات الخدمات لم ينخفض بين عامي ١٩٨٧ و١٩٩٥.

---

(٥) *NCB Economist* (March-April 1996), p. 1.

الجدول رقم (٦ ـ ١)

تجارة مصر والعربية السعودية في الخدمات، ١٩٨٧

(ملايين الدولارات)

القطر	واردات الخدمات	الناتج المحلي الإجمالي	حصة الـ MVA	(واردات الخدمات)/ الناتج المحلي الإجمالي (بالمئة)
مصر	٢,٧٤٢,٦	٢٩,٣٣٧,٣	١٧,٠	٩,٣
العربية السعودية	١٩,٣١٤,٦	٧٣,٤٦٣,٢	٨,٤	١٦,٣
الوطن العربي	٣٥,٧٦٩,٤	٣٣٨,٤٤٢,١	١١,٣	١٠,٦
الولايات المتحدة	٧٢,١٥٣,٠	٤,٤٩٧,٢٠٠	ـ	١,٦
اليابان	٥٢,٨٣٥,٠	٢,٣٧٣,٨٠٠	ـ	٢,٢
المجموعة الأوروبية	٢٣٦,٦٣٥,٠	٥,٤٥٦,٠٠٠	ـ	٤,٣

المصـــدر: *Industrial Development in the Arab Countries and Prospects for Cooperation with the EC and the OECD 1991 to 2000* (PPD. 221 (SPEC)), 3 January 1992 (Vienna; Austria: UNIDO, 1992), p. 63.

الجدول رقم (٦ ـ ٢)

[واردات الخدمات]/ [واردات السلع الرأسمالية]، ١٩٨٧

(ملايين الدولارات)

القطر	واردات الخدمات (١)	واردات السلع الرأسمالية(٢)	(١)/ (٢) (نسبة مئوية)
مصر	٢,٧٤٢,٦	٢,٨٦٣,٠	٩٩,٨
العربية السعودية	١٩,٣١٤,٦	٧,٦٨٩,٦	٢٥١,٢
الوطن العربي	٣٥,٧٦٩,٤	٢٤,٩١٧,٦	١٤٣,٦

المصدر: المصدر نفسه، ص ٥٦.

وأود أن أشدد على الكلفة العالية للتصليح والصيانة الداخلة في هذه الخدمات. والقدرات التقانية المطلوبة لأعمال التصليح والصيانة الفعّالة أقل كثيراً من تلك المطلوبة لصناعة الإنتاج الأصلي. ومع ذلك فالكلفة بالنسبة إلى الاقتصاد مشابهة. إن القضية المرفوعة أمام المحكمة العليا في الولايات المتحدة ضد ممارسات تبنّتها شركة كوداك بالنسبة إلى التصليح والصيانة وتوفير قطع غيار لناسخات كوداك، تعطي فكرة عن المدى الاقتصادي لهذا النشاط.

أصرت كوداك على أن كل تصليح لمعداتها يجب أن تقوم به كوداك أو المالك؛ ورفضت أن تبيع قطع غيار إلى شركات الخدمات. والقضية ضد كوداك كانت أن هذا التدبير هو ترتيب مقيّد غير قانوني أدى إلى الضغط على شركات الخدمات.

وأهمية هذا النقاش كانت أن خدمة المعدات هي اليوم أكثر أهمية بالمعنى

الاقتصادي من كلفة رأس مال المعدات. فعلى سبيل المثال، أنفق الأمريكيون في عام ١٩٩٠ مبلغ ٢٥٥ مليار دولار على خدمات السيارات في مقابل ١٤٧,٨ مليار دولار على كلفة سيارات جديدة.

وخدمة المعدات العالية التقانة وحدها في الولايات المتحدة بلغت ٢٥٠ مليار دولار في عام ١٩٩٠ وتتوقع التكهنات لها نمواً بنسبة ١٧ بالمئة سنوياً(٦). ويعتقد المحامون والمحللون الأمريكيون أن التقييد يزيد كلفة التصليحات ويخفض من تصنيع قطع الغيار في الولايات المتحدة، وهكذا تزيد الواردات وعجز ميزان المدفوعات الأمريكي.

وأدى عجز الحكومات العربية المستمر على تطوير وتمكين بيئة تقانية إلى واردات ضخمة من خدمات متصلة بالتقانة. وهذه الواردات حيوية لدعم استثماراتها الرأسمالية. ولسوء حظ الحكومات العربية فإن وارداتها من الخدمات التقانية لا تزال أدنى بكثير مما هو مطلوب لتشغيل المصانع المكتسبة؛ وحدود القدر الذي يمكن استيراده تقررها القدرة على توفير المال اللازم: لا يمكن لاقتصادات معظم الحكومات العربية تحمل استيراد كل الخدمات التقنية التي تحتاج إليها بتشغيل المصانع التي اكتسبتها. ولا يمكن تأمين تحسين الكفاءة الاقتصادية للاقتصادات الوطنية إلاً عن طريق اعتماد المصادر المحلية.

لقد تمسكت الأقطار العربية بسياسات التواكل التقاني الكلي إلى حد الايديولوجيا: فهي تستورد الخدمات التقنية وقطع الغيار والسلع الرأسمالية والخدمات الاستشارية وخدمات المقاولة. والتأثير الاقتصادي لمثل هذا الاعتماد الكلي في الغير كان بمثابة الكارثة؛ ومع ذلك فلم يخصص لهذه الناحية من الاقتصاد سوى قدر قليل جداً من الاهتمام.

ويستدعي تحرير الأقطار العربية من وضعها الحالي من التواكل التقاني المفرط قيام سياسات علم. وهدف سياسة العلم في الوطن العربي هو عقلنة سلوك القطاعين العام والخاص إلى جانب تحرير اقتصادات الأقطار العربية من وضعها الحالي من الركود والتواكل.

السياسة على المستوى الماورائي

من المفيد مراجعة البيئة العامة التي تتخذ فيها سياسة العلم قبل أن نبدأ البحث في النواحي العملية لسياسات علم عربية.

(٦) Robert Rice, «Flash Warning: The US Supreme Court's Kodak Judgement,» *Financial Times*, 24/11/1992.

وللثقافة العلمية للنخب السياسية وللتعريب ولقبول مفهوم تقييم الإنجاز تأثير هائل في الإدارة الاقتصادية وسياسة العلم. وهذه كلها عوامل ماورائية متجذرة في التقانة وتقع بعيداً عن متناول سياسة العلم. ومع ذلك فهي تؤثر في سلوك العلماء والسياسيين على السواء.

النخب السياسية والعلم والتقانة

القوة السياسية وصناعة القرار في الأقطار العربية شديدتا المركزية. وهكذا فإن عدداً قليلاً من النخب السياسية في كل قطر هو المسؤول عن كل صنع قرار جدي في كل المناطق.

ومواقف النخب السياسية العربية من العلم والتقانة مشوشة. ومعظم النخب السياسية، إن لم يكن كلها، تدعم بإخلاص اكتساب العلم والتقانة، إلا أنها مع ذلك لا تقدر أن لمثل هذا الهدف شروطاً مسبقة واضحة ومتشددة للنجاح. وبمنتهى البساطة فإن خليطاً من أشكال من القوة السياسية العالية الشخصنة مع اقتصاد سياسي ريعي يثبّط تطوير المؤسسات والمنظمات الوسيطة. والتدخل المباشر في كل قرار يخدم أهداف نظام المحسوبية السائد؛ ومثل هذا السلوك يخرّب بالضرورة عمل الشبكات ويقطع الارتباطات عبرها.

وتتبنّى النخب السياسية في الأقطار التي ينخفض فيها معدل دخل الفرد الموقف القائل ان أقطارها أفقر من أن تكون مهتمة بالعلم والتقانة: وعلى العكس من ذلك تشعر النخب في الأقطار العربية الغنية أن بإمكانها شراء «أفضل التقانة» وليست بحاجة إلى القلق حول تعلمها، وفي الحالتين يكون المسؤولون قد خصصوا صفراً من القيمة الثقافية والسياسية والاقتصادية للاعتماد على الذات.

وضمت عدة حكومات عربية منذ الاستقلال في مجالس وزرائها عدداً ملموساً من الأشخاص الذين يحملون درجات علمية عالية. فمثلاً أعضاء عديدون من مجلس وزراء مصر هم من خريجي كليات الهندسة والطب ومن علماء الإدارة والمحامين والاقتصاديين. ومع ذلك فمن الصعب تبينّ تغييرات إيجابية في ممارسة سياسة العلم في مصر خلال السنوات الخمسين الفائتة.

زبائن التقانة

الحكومات في الأقطار العربية هي الزبائن الرئيسية لخدمات التقانة طالما أن تخطيط معظم الاستثمارات والأشغال العامة تقوم به الحكومة المركزية أو مؤسساتها شبه الحكومية.

وتملك الحكومات العربية أكبر شركات نفط في العالم وتديرها؛ وهي تخطط كذلك لبناء: السدود وأنظمة الري وتوليد الطاقة وأنظمة المواصلات اللاسلكية والمستشفيات وأنظمة النقل وشركات الطيران وتخطيط وتأسيس منشآت صناعية كبيرة، وكل من هذه المشاريع يتطلب التطبيق الواسع النطاق للعلم والتقانة، كما أن كلاً من النشاطات يوفر فرصاً غنية لنقل التقانة واكتسابها.

وكان يجب أن تسهل حقيقة أن القطاع العام هو الزبون الرئيسي للتقانة تشكيل سياسة علم وتطبيقها. إلا أن الحال لم يكن هكذا. ويبدو أن الأقطار العربية في الوقت الحاضر أخذت تخصخص اقتصاداتها. وأخذ القطاع الخاص يؤسس مستشفيات وجامعات ومجمعات صناعية. وسيكون مثيراً للاهتمام ملاحظة ما إذا كان القطاع الخاص سيتبّع سياسات علم مختلفة عن القطاع العام.

الإيديولوجيا والإنجاز الصناعي

يمكن رؤية توضيح دراماتيكي لتأثير الايديولوجيا السياسية في الإنجاز التقاني في تطور صناعة الأسمنت السورية. وقد حالفنا الحظ في الحصول على دراسة مفصلة لهذه الصناعة. ولا شك في أن الصناعات الأخرى ستعرض سلوكاً مماثلاً.

إن تقانة صنع الأسمنت تتغير ببطء. والأسمنت إنتاج مطلوب جداً في الأقطار العربية لأهميته في صناعة البناء. ولهذا كان إنتاجه ينمو بمعدل مرتفع خلال السنوات الخمسين الماضية. والوطن العربي اليوم منتج أسمنت من الصنف العالي. ويكشف تحقيق دقيق حول التحول الاقتصادي والتقاني في الصناعة السورية قام به منذر الهنداوي عدداً من الوجوه المثيرة للاهتمام[(٧)]. وكانت الرائدة في صناعة الأسمنت في سوريا شركة وطنية أنشئت في عام ١٩٣٠ تحت اسم: الشركة الوطنية لصناعة الأسمنت ومواد البناء في دمر.

وكانت هذه أول شركة مساهمة في سوريا. وكانت سوريا واحدة من أول قطرين عربيين رائدين في إنتاج الأسمنت[(٨)]. وكانت الشركة من النجاح إلى حد أنشأت فيه خلال ست سنوات معملين إضافيين: الأول في عام ١٩٣٣ بطاقة ٢٨٠٠٠ طن، والثاني في عام ١٩٣٦ وطاقة ٦٠٠٠٠ طن. وساهمت الشركة الوطنية في عملية إقامة المصنعين الجديدين بما تعلمته حول تقانة الأسمنت وفك حزمة

---

(٧) استند هذا القسم إلى: Munzer al-Hindawi, *Technology Transfer, Ideology of the State, and Economic Development in the Third World; a Case Study from Syria, with Special Reference to the Cement Industry* (Lancaster, LA: University of Lancaster, 1990).

(٨) المصدر نفسه، ص ١٦٤.

الأعمال وإعطاء عقود من الباطن محلياً لبناء المصنعين.

ووظفت الصناعة مهندساً ومائة وستين عاملاً، وحاولت قوة العمل هذه جاهدة الحد من نشر المعلومات بين أعضاء الأسرة. ومضت عشر سنوات قبل أن يصبح واضحاً لكبار الموظفين أن صناعة حديثة تتطلب تعاوناً وابتكار مهارات(٩).

واختلف معدل إنتاج العامل الواحد للأسمنت خلال الفترة ١٩٣٣ ـ ١٩٥٠ جزئياً بسبب مؤثرات معرقلة متنوعة سببّتها الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ ـ ١٩٤٥). ومع ذلك فإن مستوى الإنتاج في السنوات الجيدة كان يتراوح بين ٣٥٠ طناً و٤٠٠ طن للعامل الواحد. وفي المقابل كانت الإنتاجية البريطانية خلال تلك الفترة ٦٩٦ للعامل الواحد(١٠).

وأُنشيء مصنع ثالث للأسمنت في عام ١٩٥١ بطاقة ٩٣٠٠٠ طن؛ وأُنشيء المصنع في ١٩٥٦ بطاقة ١٣١٠٠٠ طن، والمصنع الخامس في ١٩٦٢ بطاقة ٩٣٠٠٠ طن، وقد أُنشيء المصنع الخامس ليحل محل مصنع ١٩٣٦.

وأُنشئت ثلاث شركات وطنية أخرى: شركة الشهباء للأسمنت ومواد البناء (١٩٤٨)؛ والشركة السورية لصناعة الأسمنت ومواد البناء (١٩٥٥)؛ وشركة الرستن (١٩٥٩). وكان هنالك زيادة عشرة أضعاف في إنتاج الأسمنت السوري خلال ١٩٥٠ إلى ١٩٦٠.

وازدادت نسبة الإنتاج للعامل الواحد خلال الخمسينيّات لتصبح ٥٨٣ طناً. وأدت وحدة سوريا مع مصر إلى تأميم صناعة الأسمنت. ونظر إلى مديري هذه المصانع بعين الريبة وجرى استبدالهم بموظفين موالين سياسياً لم يكونوا بالضرورة من الأكفاء.

وكنتيجة لذلك كان هنالك تدهور سريع في معدلات الإنتاج بالنسبة للعامل الواحد. ويصف هنداوي تحول الصناعة التي استُبدلت فيها معايير الإنتاج القديمة بمعايير جديدة هي أن المدير الجيد «أصبح متسلقاً للتسلسل الهرمي البيروقراطي مستجيباً للقواعد ومستعداً لترويج أي سياسة جديدة توضع موضع التنفيذ. وهذا التطور أثر عكسياً في الإنتاجية في صناعة الأسمنت في الستينيّات»(١١).

وانخفض استخدام الطاقة المكنة: بينما كانت ٧١,٧ بالمئة في عام ١٩٣٨ و٨١,٤ بالمئة في عام ١٩٥٨ انخفضت إلى ٦٥,٢ بالمئة في عام ١٩٨٥ عندما تم إنشاء

---

(٩) المصدر نفسه، ص ١٦٨ ـ ١٧١.

(١٠) المصدر نفسه، ص ١٧١ ـ ١٧٣.

(١١) المصدر نفسه، ص ١٨٥.

سلسلة متنوعة من مصانع الأسمنت الحديثة التي رفعت الطاقة الممكنة إلى ٦,٢ مليون طن سنوياً. والاقتصاد السياسي المطبق على صناعة الأسمنت تسبب في عام ١٩٨٥ بتدهور سريع في الإنتاج بالنسبة إلى العامل الواحد وبالنسبة إلى رأس المال المستثمر على الرغم من الزيادة الملموسة في عدد المهندسين والعمال المدربين.

ومع ذلك كان هنالك ضمن النظام المؤمّم نفسه تنوع كبير في الإنجاز بين المصانع المختلفة. وتمكن مصنع الأسمنت المؤسس من قبل مؤسسة الإسكان العسكرية من بز جميع المصانع الأخرى في الإنجاز: شغّلت المؤسسة مصنعها باستخدام حوالى مائة بالمئة من طاقته الممكنة وأنتجت ستمائة وخمسين طناً بالنسبة للعامل الواحد بينما كان معدل الإنتاج بالنسبة للعامل الواحد في المصانع المؤممة الأخرى ٤٣٨ طناً. وأكثر فرق مثير بين المصانع هو أن بعضها احتاج إلى إنفاق ٧٦ دولار على مدخلات مستوردة في مقابل ٣٢ دولاراً في مصنع أسمنت مؤسسة الإسكان العسكرية(١٢). ويبدو أن إشراف القطاع العام زاد كلفة الإنتاج في النقد الأجنبي إلى مستوى كان من الأوفر فيه لسوريا استيراد أسمنتها من أن تصنّعه محلياً.

وفرض ايديولوجيا سياسية ريعية على صناعة أسمنت سورية طالعة وناجحة نسبياً أضعف هذه الصناعة ومن غير المحتمل أن يستفيد البلد اقتصادياً من مثل هذا السلوك.

والتقانة مفيدة للمجتمع إذا استطاعت مساعدته على تلبية حاجاته بكلفة أقل وعلى المساهمة في تراكم المعرفة وإعداد البلد لمواجهة تحديات جديدة. وحالة صناعة الأسمنت السورية توضح آليات يخرّب عبرها الاقتصاد السياسي منظومة العلم والتقانة.

تقييم النوعية

يستدعي تقييم نوعية إنجاز العاملين في حقول العلم والتقانة تبنّي إجراءات موضوعية. وتقييم النوعية موحّد المعيار في البلدان الغربية. إلا أنه ليس كذلك في المجتمعات غير الغربية، ويبدو أن العلاقات الإنسانية الوثيقة تعرقل إجراءات لتقييم نقدي لكبار العاملين.

ويبدو أن اليابان بدأت للتو في اتباع مثل هذه السبل. وبعبارة أخرى، فإن هذه المجتمعات تبنّت سبل تقييم أقل وضوحاً وأكثر بعداً عن الرسميات لتفادي «فقد ماء

(١٢) المصدر نفسه، ص ٢٣٨.

الوجه» كما يدعي المؤلفان[١٣]. والمحسوبية أيضاً تجعل من الصعب جداً إجراء تقييم موضوعي. وقام سوينبنك وناثان حديثاً بدراسة مسحية للوضع في آسيا ووجدا أن الأعداد الكبيرة من العلماء الصينيين العائدين إلى بلادهم أخذوا يستخدمون سبل التقييم الأمريكية.

وليس هنالك من شك في أنه من الصعب جداً إجراء تقييم موضوعي في مجتمع صغير. وفي الأسر العلمية الكبيرة كأوروبا والولايات المتحدة حيث التنقّل أمر بارز يمكن الفصل بين إنتاج الأشخاص والمنظمات وبين علاقاتهم بأفراد المجتمعات الآخرين. وانه لمن الصعب، بالطبع، تطوير سياسات علم وتقانة فعالة من دون تقييم موضوعي.

ولم يتبن أي قطر عربي سبلاً واضحة وموضوعية لتقييم إنتاج الصناعة والمؤسسات أو الأفراد. وهناك حاجة ماسة إلى تنمية استعداد ثقافي لرعاية مثل هذه الدراسات والقيام بها. ومثل هذه التنمية هي على مستوى ما وراء تشكيل السياسة.

صنع سياسة العلم والمعطيات الإحصائية

يخضع جمع المعلومات الإحصائية ومعالجتها ونشرها لاتجاهات ثقافية ـ اجتماعية ـ سياسية موجودة في المستوى الماورائي. وبعض الثقافات يقاوم إنتاج معلومات إحصائية بينما بعضها الآخر يرحب بذلك.

ويتطلب صنع سياسة حكيمة معلومات دقيقة وفي وقتها. ويتطلب التخطيط الصناعي والاقتصادي كمية هائلة من المعطيات. وأكثر من تسعين بالمئة من النشاطات التي تقوم بها منظومة العلم والتقانة إنما تتم لعلاقتها بالاقتصاد. وهذا فمن المستحيل لصانعي القرار تخطيط وتشكيل سياسات علم ذات معنى إلا إذا كان للمحللين وصول إلى معطيات إحصائية موثوق بها وفي وقتها حول الاقتصاد الوطني.

حتى الأساس النظري لهذا الموضوع كما ينطبق على بلدان العالم الثالث لم يعط الاهتمام الذي يستحق. وقد بحث بهالا وفلويتمن (Bhalla and Fluitman) استخدام مؤشرَي العلم والتقانة وصلتهما بالتخطيط[١٤]. ويستدعي الموضوع مزيداً من البحث لتطوير مؤشرات مناسبة.

---

(١٣) David Swinbank and Richard Nathan, «Western Research Assessments Meets Asian Cultures,» *Nature* (11 September 1997), pp. 113 - 117.

(١٤) A. S. Bhalla and A. G. Fluitman, «Science and Technology Indicators and Socio-economic Development,» *World Development*, vol. 13, no. 2 (1985), pp. 177 - 190.

وليس هناك أي قطر عربي يجمع وينشر معطيات دقيقة ومفصلة وفي حينها حول نشاطاته المتصلة بالاقتصاد والعلم. والتقدم بطيء جداً في تحسين الخدمات الإحصائية، ولا يزال أمام الأقطار العربية طريق طويل قبل الوصول إلى مستوى مرض.

العلم والتقانة والتعريب

لا يمكن لمنظومة علم وتقانة أن تقوم من دون روابط مواصلات قوية بين مركبات (عناصر المنظومة) ومع كل المؤسسات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية الوطنية الأخرى. وعلى هذا فإن اتقان اللغة الأم من قبل العاملين العلميين أمر أساسي.

ويحتاج العلماء والمهندسون من الناحية الأخرى إلى الوصول إلى معرفة علمية دولية ليست باللغة العربية؛ بل هي بلغة أجنبية. ووجدت لجنة الاستراتيجية التابعة للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في دراساتها(١٥) عن المنشورات العلمية العربية أن ٩٥ بالمئة من كل هذه المنشورات كان بلغات أجنبية وأن خمسة بالمئة فقط كان باللغة العربية.

والكم المتراكم من المعرفة العلمية الدولية أخذ بالتوسع بفضل انفاق حوالى خمسمائة مليار دولار سنوياً على البحث والتطوير في مختلف أرجاء العالم. وبما أنه يترتب في الواقع نقل كل المعلومات العلمية من لغات أجنبيّة فإن التحدي هو كيف يمكن تنظيم عملية الترجمة والنشر. وشددت دراسة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم: **استراتيجية شاملة لثقافة عربية**، على الأهمية الحاسمة للنشر والترجمة بالنسبة إلى التنمية الثقافية في الوطن العربي(١٦).

ويبدو أن الطريق الأكثر معقولية واقتصاداً يكون في نشر كتب مرجعية ومدرسية للمدارس والجامعات باللغة العربية وتوفير تعليم عالي النوعية باللغات الأجنبية لتمكين قوة العمل العلمية من التواصل دولياً. ومعدل التحسينات العلمية من السرعة بحيث أصبحت الفترة العمرية لكتاب مدرسي سنة واحدة في العادة. وهذا يعني أنه يترتب تحرير كل كتاب مدرسي كل عام أو إعداد كتب مدرسية جديدة.

وكتابة وتحرير ونشر كتب مدرسية عالية النوعية في العلم والتقانة أمر مكلف. والأمر يتطلب تخطيطاً وإعداد رسوم وصور واضحة ومركبة، والإنتاج الفني للرسوم

---

(١٥) Subhi Qasem, «The Reality of Arab Science and Technology and their Environment,» (Unpublished Report, mimeo, Damascus, [n. d.]), p. 122.

(١٦) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم [الكسو]، **الخطة الشاملة للثقافة العربية**، ٤ مج في ٦ (الكويت: ذات السلاسل، ١٩٨٦)، ج ٣، القسم ٢، ص ٦٠٩ ـ ٧١٤.

بالغ الكلفة. ومعظم كلفة الكتب التقنية تذهب إلى التحرير وإعداد الرسوم والصور وتصحيح المسودات وتصميم الكتاب.

ولا يوفر أي قطر عربي سوقاً كبيرة بما فيه الكفاية لتبرير نشر كتب ذات نوعية. ذلك أن هنالك حاجة إلى سوق كبيرة لتخفيض الكلفة بالنسبة إلى النسخة الواحدة. وعلى الرغم من أن هناك أكثر من ثلاثة ملايين طالب جامعي فهؤلاء مسجلون في أكثر من مائتي جامعة في واحد وعشرين قطراً مختلفاً خاضعة لقيود مختلفة. وهنالك أيضاً عشرة ملايين خريج جامعي في سوق العمل وحوالى خمسين مليون تلميذ مسجلين في المدارس.

والنواحي اللغوية لتوفير كتب مدرسية باللغة العربية لا تطرح أية صعوبات. والصعوبات هي مجرد اقتصادية ويمكن التغلب عليها عن طريق فتح السوق العربية أمام توزيع غير مقيد للكتب.

وجاءت في السنوات الأخيرة تقانة المعلومات لمدّ يد المساعدة إلى المترجمين. ووسائل الترجمة الآلية أخذت تُستخدم بشكل واسع في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والاتحاد السوفياتي واليابان. وبدأت منذ عام ١٩٩٧ تتوفر معونات ترجمة آلية للغة العربية.

والمشاكل المتصلة بالترجمة والنشر باللغة العربية هي مشاكل ماورائية لأنها تعتمد على قرارات سياسية تقع خارج ميدان العلم. ومع ذلك فإن هذه القرارات حاسمة لتقدم العلم في الوطن العربي.

سياسة العلم والبيروقراطية ومنظومة العلم والتقانة

إن إنجاز منظومة العلم والتقانة يقرره كلياً طابع الارتباطات السائدة والسيرورات الأساسية لنشاطاتها. وهذه السيرورات تدعم مركزية العالم ضمن المنظومة.

أما البيروقراطية والمحسوبية فتخربان مركزية النشاط العلمي والإدارة الحكيمة. والسبب في هذا يعود إلى أن كلاً من البيروقراطية والمحسوبية يتجاوز بشدة اعتبارات الموضوعية والإنجاز ذات الصلة ليحل محلها مداخلات يمارسها زعماء سياسيون نافذون.

والارتباط بين منظومة العلم والتقانة وبين الاقتصاد الوطني أمر حاسم: من المستحيل للقدرات الوطنية في العلم والتقانة من دون مثل هذا الارتباط أن تتحول إلى نشاطات اقتصادية منتجة وتساهم من ثم في إجمالي الناتج الوطني. وأي عامل يخرّب

العلاقات التقنية والموضوعية بحد ذاتها بين منظومة العلم والتقانة والاقتصاد يخفض من الفوائد التي قد تُستمد من القدرات العلمية والتقانية المتوفرة. وفي الوطن العربي حيث هذه المحسوبية وهذا التدخل السياسي حادان نجد أن تأثير القدرات العلمية والتقنية العربية في الاقتصاد الوطني قليل، ولهذا السبب كان ما لاحظناه من عدم ارتباط بين التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت والناتج الوطني الإجمالي ـ الناتج المحلي الإجمالي.

وإنه لأمر طبيعي أن تكون هناك قوى متعددة تتنافس على النفوذ في المنظمات التي تشكل منظومة العلم والتقانة. وأخذ أعمال سياسة العلم هو تعريف وحماية التقديمات العلمية الموضوعية.

ومن أجل تحقيق ذلك تسعى السياسة العلمية إلى تعزيز الإدارة بأشخاص موثوق بهم وذوي سمعة عالية يشهد لهم نظراؤهم بأنهم يملكون كفاة عالية في البحث والتطوير وفي التعليم، وفي الاستشارات والمقاولات، وكذلك في الاختبارات والمعايير. يضاف إلى ذلك أن نظام الإدارة هذا يجب أن يكون شفافاً وخاضعاً للمحاسبة.

وتعتمد عملية التقييم الصحيح على وجود جمعيات مهنية رفيعة المكانة، يكون أعضاؤها علماء وتقانيين كسبوا الاحترام لأعمالهم في الصناعة وفي العلم.

وسمعة المسؤولين في المنظمات العلمية والتقانية يجب أن تكون مستمدة من إنجازهم في أنظمة مراقبة بحكمة. وكفاءة منظومة العلم والتقانة تنخفض مادياً إلى المدى الذي تكون فيه الجمعيات ضعيفة وغير مرموقة المكانة.

والبديل لمثل هذا المشروع هو منظمات بيروقراطية ترتكز فيها التعيينات على المحسوبية والأقدمية (من دون اعتبار للكفاءة والإنجاز) والنفوذ الاجتماعي والسياسي.

وتجري النشاطات العلمية ضمن منظومة العلم والتقانة ولا يمكن حماية وحدة هذا النشاط إلا بعمل العلماء تحت إشراف نظام حكيم.

وهذا ليس حواراً لعزل العلم عن محيطه الاجتماعي والسياسي: القولبة الاجتماعية للعلم أمر معترف به وتجري عبر سياسات وبرامج تخضع لنقاشات علنية وليس عن طريق تركيز موظفين سياسيين أصدقاء لزعماء سياسيين. والحكومات تقولب السياسة الصناعية والعلمية عن طريق وضع الميزانية واعتماد المخصصات، وكذلك عن طريق كونها زبون تقانة رئيسياً.

ومن المهم ملاحظة أن معظم الجمعيات العلمية والتقانية العربية أسست في الأصل كمنظمات بيروقراطية. وقد راجعنا في الفصل الخامس تشكيل عدد من المنظمات المهنية العربية.

والاختلافات بين جمعية مرتكزة على العلم ومنظمةٍ بيروقراطية واضحة: الاهتمام الرئيسي لجمعية علماء عاملين هو العلم بحد ذاته. وعلى العكس من ذلك يكون الاهتمام الرئيسي لاتحاد جمعيات وطنية متعلقاً بالإدارة وشؤون الاتحاد.

وفي جمعية مرتكزة على العلم تكون مؤهلات الأعضاء البحثية هي المرجع فقط. أما في المقاربة البيروقراطية فلا تعود القضايا علمية بل تنحصر العضوية بأشخاص يمكن أن يكونوا موالين.

قام أسامة الخولي بمراجعة مشاكل وتطور التعاون العلمي والتقاني العربي المشترك وسلط الضوء على العقبات السياسية التي واجهت مثل هذا الجهد(١٧).

البيروقراطية وتعميم المعرفة

إحدى الصفات الرئيسية للنشاط العلمي هي أن معظم المعلومات التي يولدها هذا النشاط تعمّم بحرية ودون قيد. وإحدى عواقب عملية البيروقراطية هي أن تعميم المعلومات ينخفض ويصبح تحت الرقابة.

وتعميم المعلومات العامة (سواء كانت بطبيعة إحصائية أو متعلقة بالتقانة) في الأقطار العربية مقيد بشكل كبير. والمعلومات الإحصائية التي يتوقع المرء من الحكومات جمعها ونشرها غير مكتملة، وهي رديئة النوعية ولا تنشر في وقتها؛ وفي إحدى حالات التطرف أوقف قطر عربي رئيسي نشر كتابه السنوي للإحصاءات كلياً معتبراً هذا النشر بمثابة سر للدولة!

ومخزون المكتبات العربية من الكتب والدوريات فقير: وهكذا ينخفض بشدة الوصول إلى معلومات علمية وتقنية دولية. وعلى الرغم من أن معظم الحكومات تكلف مؤسسات استشارية أجنبية ودولية القيام بدراسات عن قطاعات من اقتصادها فإن نشر هذه الدراسات التحليلية مثلها مثل التقارير عن النشاطات الاجتماعية ـ الاقتصادية مقيدة إلى حد كبير. وهنالك أيضاً نقص في الكتابة المنتظمة في الصحف الوطنية والاقليمية عن موضوعات ذات صلة بالسياسات والخطط والمشاريع والبرامج ـ ونادراً ما تقام ندوات عامة حول أي برنامج عام رئيسي.

وكنتيجة لكل هذه العوائق نرى العلماء العرب محرومين من أكثر المعلومات الأساسية المطلوبة للعمل بفعالية، والخاسر هو المجتمع العربي.

---

(١٧) أسامة الخولي، «نظرة على النشاط العربي المشترك في العلم والتكنولوجيا ومستقبله،» في: اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، **استراتيجية عمل عربي مشترك في العلم والتكنولوجيا** (بغداد: الاتحاد، ١٩٨٢)، ج ١، ص ٢٠٣ ـ ٢٤٣.

الروابط بين المؤسسات في العلم والتقانة

نادت اليونسكو بإقامة «روابط مؤسساتية في العلم والتقانة» بين المؤسسات في البلدان النامية والبلدان المتقدمة لترويج العلم والتقانة(١٨). وأوردت اليونسكو عدداً من الفوائد التي قد تتدفق على المؤسسات النامية من مثل هذه العلاقة: تبادل موظفين؛ التدريب؛ البحث والتطوير المشترك؛ توفر النصح التقني؛ مساعدة في الحصول على المعدات والتوثيق وخدمات التحرير.

والعائق الرئيسي هو الطابع البيروقراطي للعلاقة المقترحة: النشاط العلمي ليس في لب العلاقة المقترحة من قبل اليونسكو. وتنمية العلاقة يتوسط بها بيروقراطيون وليس علماء.

وعلى العكس من ذلك نجد أن المركز الدولي للفيزياء النظرية (ICTP) الذي أقامه في تريستا في ايطاليا البروفسور الراحل عبد السلام وفر للعالم الكفؤ الفرصة للمشاركة في بحوث علمية في المركز. وهذا الشكل من التعاون هو المرتكز على العالم.

ولم يكن لأي بيروقراطي دخل في اختيار المرشح أو في اختيار مشكلة البحث. وكنتيجة لذلك كان لهذا المركز تأثير جوهري في تنمية الفيزياء في أرجاء العالم الثالث بما في ذلك الوطن العربي.

يعتمد العمل العلمي، سواء على مستوى البحث أو التطبيق، على الخبرة والإبداع ومهارات العلماء والتقانيين المشمولين في منظومة علم وتقانة وطنية. وعندما سعت منظمات دولية (مثل اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية والبنك الدولي وغيرها) لإيجاد طرق ووسائل لمساعدة البلدان النامية، استحدثت سيرورة قوية من البيروقراطية بدلاً من سيرورة تشكيل منظومة. لقد استحدثت سيرورات أخذت أشكالاً متعددة.

البيروقراطية والمعرفة المتعددة الفروع (Multi-disciplinarity)

من أكثر المظاهر اللافتة في العلم الحديث والتقانة هو جمعهما لضروب المعرفة المختلفة، مما يستدعي مدخلاً خلاقاً عند تعيين أساتذة الجامعات وفي تصميم برامج الأبحاث. وفي العديد من الجامعات العربية لا يقدر الاستاذ تعليم سوى موضوع واحد كان قد تلقى العلم فيه كطالب! يضاف إلى ذلك أنه من الصعب تعيين شخص

(١٨) UNESCO, *Bilateral Institutional Links in Science and Technology*, Science Policy Studies and Documents; no. 13 (Paris: UNESCO, 1969).

يحمل درجة علمية في حقل معين للتعليم في موضوع آخر. إن هذا الأسلوب البيروقراطي في تنظيم النشاط العلمي يجعل من نشوء أقسام جامعية قائمة على تعددية ضروب المعرفة أمراً مستحيلاً. ويحول هذا بدوره دون نشوء أقسام جديدة على أساس البحث والتطوير الذي يقوم به أساتذة الكليات. ويؤدي هذا إلى إعاقة نشوء أسلوب الجمع بين فروع المعرفة على نحو خطير.

البيروقراطية وتكوين النظام

يمكن لأسرة العلماء والمهندسين في تطورها في بلد معين إما تطوير أنظمة مجموعات مقتدرة شبه مستقلة لإدارة شؤونها أو الوقوع فريسة للسيطرة البيروقراطية لتصبح امتداداً لنظام المحسوبية السياسية.

لقد بحث حسين خلفاوي في ظهور المجموعات العلمية في الجزائر بين ١٩٦٢ و١٩٩٢. وتحليله، مع تغييرات بسيطة، ينطبق على معظم الأقطار العربية[١٩]. ومن الواضح أن الأقطار العربية تختلف في مراحل تنميتها ولكن الأساليب والأوجه متشابهة. ويجد خلفاوي أن تطوير النظام التعليمي في الجزائر مرّ عبر طورين: الطور الأول كان يهيمن عليه الدور المركزي الذي قامت به الحكومة ولم يكن هنالك خلال هذه الطور مؤسسات أو قوة عمل علمية. وكانت الحكومة قوية الوجود في كل مكان وهي التي تملي كل النشاطات والأوجه والسياسات.

وبدأ الطور الثاني عندما أخذت جماعة العلماء تحتل مكانة جوهرية وأخذت تناط بالعلماء أعمال كانت تقوم بها الحكومة في السابق.

وظهر خلال الطور الأول نموذجان من التعليم العالي في الجزائر: كان الأول بوحي ثقافي وسعى إلى اتّباع نموذج التعليم العالي الفرنسي. وبدأ تطبيق هذا النموذج تعبيره السريع بعد ١٩٧٠.

أما النموذج الثاني فكان بوحي من اعتبارات تنموية ومبنية حول مؤسسات تقنية شكلتها وزارات قامت بتدريب القوة البشرية التي تحتاج إليها لتنفيذ برامجها. وكانت الفكرة هي أن تقوم هذه المدارس التقنية بتوفير القوة البشرية التي أخفق في تعليمها النظام التعليمي الكلاسيكي.

ومع تقدم الطور الثاني ظهر تياران متضادان: كل من التيارين يسعى للسيطرة

---

(١٩) Hocine Khelfaoui, «Les Conditions d'émergence d'une communauté scientifique en Algérie: Savoir et pouvoir de 1962 - 1992,» *Cahier des sciences humaines*, vol. 32, no. 3 (1996), pp. 611 - 628.

على سلسلة معيّنة من المؤسسات.

وزادت السياسات التقانية التي جرى تبنيها في الاختلال الوظيفي لتطور الوضع التعليمي ووضع القوة البشرية في الجزائر، وروّجت السياسة التقانية الجزائرية بتبنّي أشكال متقدمة من التواكل التقاني: من انتقالات مؤسسات من دون تقانة إلى عقود المفتاح باليد. وسعت هذه السياسات التقانية إلى استيراد التقانات اللازمة مغلقة وكأنها «صناديق سوداء» (Les technologies de pointes): كانت هنالك مشاركة محدودة للمنظمات الاستشارية والهندسية والتنموية الجزائرية في عملية التخطيط وتطبيق التحولات التقانية. ونتيجة ذلك أخفقت تنمية الارتباطات الممتدة خلفياً.

وهكذا، لم يكن للعدد الكبير من المتخرّجين الجدد سوى دور محدود في عملية التصنيع. ويجد خلفاوي أن المؤسسات التقانية تجاوبت مع الاعتبارات الاجتماعية ـ السياسية بدلاً من الاعتبارات الاقتصادية. وكانت البيروقراطية الصناعية تسعى إلى توسيع قاعدتها الاجتماعية عن طريق إنتاج عدد كبير من الكوادر التكنوقراطية(٢٠). وكان الارتباط بين المدارس التقنية والجامعات والنشاط البحثي والصناعة ضعيفاً؛ ويخلص خلفاوي إلى القول إن النظام التعليمي كان يخدم «كقاعدة اجتماعية ـ سياسية» بدلاً من قاعدة تقانية.

ويتوصل خلفاوي إلى أنه نتيجة هذا الانحراف الايديولوجي كانت الوزارات المسؤولة عن المدارس التقنية مهتمة بعدد الكوادر التي تخرّجها أكثر من مضمون تحصيلها(٢١).

ويبيّن خلفاوي كيف أن النظام تطور ليزيد الانفصال بين العناصر المختلفة التي تتألف منها منظومة العلم والتقانة، مما أدّى إلى تسريع هجرة الأدمغة وتدويل النشاط العلمي الجزائري. ومهما كان الأمر فإن الأزمات السياسية التي تمر عبرها الجزائر أخذت تؤدي إلى تفكيك الجماعات والمؤسسات العلمية التي أُنشئت بصعوبة كبيرة على مدى عقود من الزمن.

ولا يمكن لنوع الخصومة التي يصفها خلفاوي بين المنظمات التعليمية المختلفة أن يقوم إلا في غياب التقدير للتنوع اللازم في قوة العمل في مجتمع حديث. وهنالك في معظم الأقطار العربية الميل إلى التفكير ببساطة بدلاً من الأوضاع المعقدة؛ وهنالك أيضاً ميل للتفكير في المضادات بدلاً من التسامح والتعايش بين اتجاهات متكاملة.

---

(٢٠) المصدر نفسه، ص ٦١٩.

(٢١) المصدر نفسه، ص ٦٢٠.

البيروقراطية في التعليم

سبقت عملية البيروقراطية في مصر القرن التاسع عشر عملية تشكيل المحترفين: البرنامج الذي أدّى إلى إيفاد الطلاب للدراسة في الخارج وُضع بشكل مركزي ولم يكن استجابة لمبادرات شخصية أو مؤسساتية.

وكانت برامج الدراسة الوطنية أو الدراسة في الخارج في معظم الأقطار العربية بعد الاستقلال ذات طبيعة مشابهة: أنشأت الدولة الجامعات بمراسيم ووفرت المنح للدراسة في الخارج. وقد يكون للإشراف البيروقراطي المفرط واستمرارية هذه الممارسة هما السبب في كثير من العقم الذي يصيب الجهود العربية.

ولا نرى، إلا في بضعة أقطار عربية، طلاباً منفردين يقررون متابعة دراساتهم بشكل مستقل عن خطط الحكومة أو سياساتها. وقيام علماء باحثين بإنشاء مؤسسات بحثية لمتابعة اهتماماتهم الفكرية الخاصة ظاهرة ليست معروفة حتى الآن في الوطن العربي المعاصر.

بيروقراطية تشكيل عناصر المنظومة

أصبحت وزارات التعليم العالي في وقت مبكر مسؤولة عن التعليم العالي والبحث العلمي. وكبار المسؤولين في هذه الوزارة على الرغم من حماسهم الظاهر يفتقرون إلى الخبرة العملية ويتابعون السير نحو أهدافهم وكأنه لا خيار أمام أقطارهم سوى الاشتراك في منظمات صارمة ومركزية. ووُضعت المفاهيم وأنشئت المؤسسات بشكل محدّد فوراً. وتجدر الإشارة إلى أن إضفاء البيروقراطية على تخطيط وتشغيل الجامعات ومراكز البحوث يُنظر إليه كأمر طبيعي لا بديل منه.

والأساليب التي تم تبنيها كانت صارمة ولكنها مقبولة بوجه عام، وكأنها دائمة في طبيعتها. وهكذا وعلى الرغم من التغيرات بين الحين والحين في الوزارات وأنظمة الحكم التي جرت في عدة أقطار عربية لم يقم سوى تساؤل قليل عن الأساس الذي أقيم عليه نظام التعليم هذا.

وصفات نظام التعليم المؤتمن على أداة تشكيل أجيال المستقبل لم تخضع لتقييم نقدي أبداً. ولم يتطرق البحث أبداً إلى بدائل، ولا إلى التجارب العربية السابقة أو إلى تجارب ثقافات أخرى. والمدخلات الخارجية المستقلة كانت في الغالب تلك الصادرة عن عدد البيروقراط في منظماتٍ تابعة للأمم المتحدة: مثل اليونسكو أو البنك الدولي.

ومما يدعو إلى الاستغراب أن مساهمات المستشارين الدوليين تتساءل حول النماذج القائمة، بل هي بدلاً من ذلك دعمت الاعتقاد في التخطيط المركزي وأهمية صانعي القرار الرئيسيين في تنمية العلم في المجتمع.

وعقدت حكومات ومنظمات اقليمية عربية مؤتمرات عديدة للبحث في إصلاحات وأهداف وبرامج. ورعت اليونسكو مؤتمر «CASTARAB» الذي عقد في الرباط في عام ١٩٧٦. وقد بيّنتُ في مكان آخر أن هذا المؤتمر تفادى البحث في القضايا المهمة ووضع ثقته في إعلان الرباط الطنان والفارغ.

ولم يجرِ تطبيق أي من التوصيات المتواضعة التي اتخذت في هذا المؤتمر وأخفقت مؤتمرات المتابعة في تحقيق شيء ملموس. ورعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ثلاثة برامج دراسات مختلفة حول التعليم والثقافة والعلوم في الوطن العربي. وفي كلٍ من هذه الحالات كان الباحثون والمسؤولون والعلماء «الأكفاء» و«المسؤولون» يشكلونَ اللجان المكلفة بالقيام بالدراسات، إلا أنه لم يظهر دليل مرئي عن تغيير ناجم عن هذه الجهود.

العلم المأثور

على مستوى التخطيط وصنع القرار طلعت اليونسكو في الخمسينيّات بالرأي القائل ان وجود وزارة علوم قريبة من صانع القرار يمكنها المساهمة في تنمية سريعة للنشاط في بلدان العالم الثالث. لقد تناولتُ هذا الافتراض بالتفصيل وأظهرتُ أن تجربة الحكومات العربية تُظهر أن هذا الافتراض مضلل(٢٢).

إن نجاح سياسة العلم في البلدان الصناعية إنما هو نتيجة مباشرة لواقع وجود أسرة علمية ناشطة قبل تشكيل السياسة العامة. يضاف إلى ذلك أنه عندما نضجت الأسرة العلمية في هذه المجتمعات الصناعية وأصبحت بحاجة إلى نظام إدارة آخذ بالتوسع كان الأشخاص الذين أصبحوا مسؤولين عن توليد وإدارة السياسة هم العلماء البارزين السابقين أنفسهم. وهكذا فقد استوعبوا طبيعة النشاط.

العلم المنجز

تركّز التقارير التي تعدها منظمات دولية وثنائية تتعلق بمساعدة بلدان العالم الثالث على فوائد العلم والتقانة. وهذه التقارير غنية بقصص نجاح البلدان الصناعية أو البلدان المصنّعة حديثاً.

ونادراً ما تتفحّص هذهِ التقارير أو حتى تلمح إلى العوامل التي تجعل من المستحيل للعلماء والمهندسين في بلد نام معين القيام بنشاط علمي أو المساهمة

---

(٢٢) أنطوان زحلان، **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٧٩).

في اقتصادهم الوطني.

وهذا التسويق المنجز للعلم والتقانة يعطي صورة خاطئة لمؤسسة العلم وللنشاط العلمي. يضاف إلى ذلك أن تشجيع نماذج غير ملائمة يخرب تطوير منظومة علم وتقانة.

ارتباطات منظومة العلم والتقانة بالاقتصاد

العلاقة بين النشاط العلمي والاقتصاد الوطني حاسمة بالنسبة إلى نمو العلم وتطوره في بلدٍ ما. وتقرر قوة هذا الرباط الدرجة التي يستفيد منها البلد من قدراته العلمية؛ والمنافع الاقتصادية المستخلصة تقرر مستوى الدعم الذي يكون الاقتصاد الوطني مستعداً لتكريسه للعمل العلمي.

وإلى أن يقيم مجتمع ارتباطاً فعالاً بين منظومة العلم والتقانة والاقتصاد، فإن معدل النمو في الاقتصاد وفي البحث والتطوير سيكون صغيراً، وقد يكون حتى سلبياً أو صفراً مهما كان مستوى التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت.

ولاحظ دريك ج. دو سوللا برايس أن هنالك تلازماً مباشراً بين الناتج الوطني الإجمالي والإنتاج العلمي الوطني(٢٣). وهذا التلازم هو نتيجة الارتباط القوي بين النشاط العلمي والاقتصاد: مساهمة النشاط العلمي في الاقتصاد هي التي تولّد الإيرادات لتمويله. وتلعب سياسة العلم دوراً حاسماً في إقامة الارتباطات الاستراتيجية بين الاقتصاد ومنظومة العلم والتقانة وتعزيزها.

ويجد المرء اختلافات ملموسة بين البلدان في قوة الارتباطات بين منظومة العلم والتقانة والخبرات والعلماء والتقنيين والاقتصاد. وفي بعض البلدان مثل الولايات المتحدة تكون الارتباطات بين التقانة والاقتصاد الوطني عضوية وعميقة الجذور: لم يتطلب الأمر «تخطيطاً» أو «نقاشاً عاماً» أو تجنيداً لإقامة هذه العلاقات(٢٤). لقد ظهرت العلاقة خلال القرن التاسع عشر بشكل عفوي وطبيعي. وتمكنت منذ الستينيات من القرن العشرين كل من كوريا الجنوبية والصين والبرازيل وسنغافورة وتايوان وغيرها من ربط منظومتها للعلم والتقانة باقتصادها. وأصبحت الموارد متوفرة لتطوير مختبرات البحث والتطوير وتوسيع قاعدتها الصناعية والتقانية: أصبحت هذه البلدان مناطق عالية النمو.

---

(٢٣) Derek J. de Solla Price, «Nations Publish or Perish,» *International Science and Technology* (October 1967).

(٢٤) انظر على سبيل المثال: David P. Billington, *The Innovators: The Engineering Pioneers Who Made America Modern*, Wiley Popular Science (New York: Wiley, 1996).

وحققت كوريا الجنوبية في أقل من عشرين عاماً مستوى من الدخل بالنسبة إلى الفرد مقارناً لما هو عليه في أوروبا. ولا تزال الصين في منتصف منحنى نموها وستنضم إلى النادي الصناعي خلال عشر سنوات أو نحو ذلك. ويتوقع أن تصبح الصين خلال العشرين أو الثلاثين سنة القادمة أكبر اقتصاد في العالم.

وقد تبنّت الهند سلسلة واسعة من السياسات المالية الحديثة وأقامت عدداً كبيراً من المراكز الصناعية ومراكز البحث والتطوير وتمكّنت من تحسين امتصاص خبرتها المهنية. والهند على الطريق الآن ولو بخطى بطيئة للانضمام إلى النمور الآسيوية الأخرى. وهناك حكومات أمريكية لاتينية عديدة على الطريق لتطوير ودمج جالياتها العلمية في اقتصاداتها الوطنية.

وسلط برايس (١٩٧٦) الضوء على حقيقة أن العلماء شبان نسبياً، وأن أعدادهم تتبع منحنى نمو أسياً[٢٥]. وهذا يعني أن معدل نموهم متناسب مع عددهم الحالي. ولاحظ أن هذا يعني أن سبعة من أصل ثمانية علماء متعاصرين ظلوا على قيد الحياة، وهذا هو السبب في أن العلم شاب دائماً: إنه ينمو أسرع من الناس وكل المركبات الأخرى للثقافة البشرية. هذه الصفات المميزة لجمهور العلماء تعود إليها حقيقة أنه عندما يقيم مجتمع الارتباطات بين أسرته العلمية والاقتصاد تعمل آليات التغذية العكسية على تسريع إنتاج القوة البشرية العلمية وإطلاق ودفع التطور المشترك للاقتصاد ومنظومة العلم والتقانة.

الاقتصاد المرتكز على العلم

الناتج الوطني الإجمالي للبلدان الصناعية أخذ يعتمد في تشكيله أقل فأقل على منتوجات تحدث طبيعياً، وأكثر فأكثر على مدخلات مرتكزة على العلم؛ ولم تعد كلفة المواد الخام تساوي أكثر من عشر نقاط مئوية من الناتج الوطني الإجمالي للبلدان الصناعية. فمنتوجات الحاسوب بأدواته الصلبة أو اللينة (البرمجة) والمواصلات والكيماويات الناعمة، ومواد الصيدلة والأعمال الفنية وصياغة المجوهرات وصناعة أدوات التجميل ومنتوجات وسائط الإعلام والأزياء لا تحتوي في الواقع إلا على قليل من المواد الخام إن لم تكن خالية منها.

إن نهوض الأمم الصناعية وسقوطها أمر منتظم الحدوث، مراقب بمؤشرات إحصائية. والأمم التي كانت قبل عشرين أو ثلاثين عاماً في القمة في ما يتعلق بمعدل دخل الفرد قد هبطت من موقعها لتحل محلها أمم أخرى. والقاسم المشترك في

---

(٢٥) Derek J. De Solla Price, «Research on Research,» in: David L. Arm, ed., *Journeys in Science: Small Steps–Great Strides* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 1967).

هذه العملية هو الالتزام بالبحث والتطوير وبمستوى الاستثمار في التعليم ونوعية البنى التحتية الفعلية. وامتلاك الموارد المعدنية لا يحمي اقتصاد دولة: استراليا التي كانت في وقت من الأوقات أغنى بلد في العالم انزلقت الآن إلى الموقع السابع عشر بين بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأربعة والعشرين. والسبب في ذلك يعود إلى أن استراليا لا تزال تعتمد على صناعات منخفضة المستوى نسبياً مثل التعدين والزراعة اللذين لا يزالان يشكلان ثمانين بالمئة من صادراتها. وتخصص استراليا ١,٣ بالمئة فقط من ناتجها الوطني الإجمالي للبحث والتطوير (أكثر من ضعفي ما تخصصه الأقطار العربية)[٢٦].

خمسة وسبعون بالمئة من كل المنتوجات في الأسواق الغربية من عام ١٩٧٨ إلى ١٩٨٩ إما جديدة أو تعرض في شكل مختلف[٢٧]. والمنتوجات الجديدة وتلك القديمة المحولة موجودة في كل مكان: من عدادات المحاسبة في المتاجر الكبيرة إلى أجهزة الحاسوب والفيديو والمغناطيس الفائق النقلية والحيوانات والنباتات المهندسة جينياً.

هذه التغييرات في السيرورات والمنتوجات تجري بمعدل مرتفع وتشكل بذلك ضغطاً كبيراً على كل ناحية من أوجه النظام الاجتماعي ـ الثقافي ـ الاقتصادي. لقد تم اختراع الترانسيستر في مختبرات بل في عام ١٩٤٧. وبحلول عام ١٩٥٣ اندمج في المنتوجات الاستهلاكية. وقد أدى ذلك إلى ثورة هائلة في التصنيع والتدريب. ولم يترتب على عمال المصانع فقط تعلم مهارات جديدة ومختلفة، بل كذلك ترتب إعادة النظر في التعليم الجامعي للمهندسين الكهربائيين.

ويحمل الحاسوب (الكومبيوتر) معه تحولات مهمة في المجتمعات الصناعية. لقد روضت الثورة الصناعية الطاقة الطبيعية واستخدمتها لتحل محل العضل البشري والحيواني. ويفعل الحاسوب في العقل ما فعله البخار للعضل. وثورة الحاسوب هي النتيجة لتطورات عديدة متتابعة في فيزياء الحالة الصلبة والالكترونيات والرياضيات. ولا يوسّع الحاسوب قوة الفكر فقط، بل هو يساهم بشكل بارز نحو إكمال سيرورة بدأت مع الثورة الصناعية الأولى: فك ارتباط الاقتصاد بالمادة. ولهذا السبب نجد أن الاستثمار في التعليم والبنى التحتية في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية له نسبة أعلى في المردود من أي نوع آخر؛ والسبب هو: «هذا هو الشكل الوحيد لرأس المال القابل للتكيف إلى ما لا نهاية مع الظروف والتقانات المتغيرة»[٢٨].

---

(٢٦) Kevin Brown, «Putting a Price on "Cleverness",» *Financial Times*, 17/9/1991.

(٢٧) *Innovation: The Management Challenges for the UK* (London: Deloitte Haskins & Sells, Management Consultants, 1988).

(٢٨) Anthony Harris, «Crime and the Inner City Environment,» *Financial Times*, 16/9/1991.

لقد نسفت عملية عولمة الشركة سيطرة الحكومات الوطنية على الاقتصادات الوطنية. وترتب على الحكومات في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية أن تتنافس بعضها مع بعض لجذب «شركات» إلى أراضيها لخلق وظائف لسكانها. وإخفاق الصناعات المؤمّمة والاقتصادات المخططة مركزياً أدى إلى خفض دور الحكومات كموفر لخدمات جذابة للشركة. وتحتاج الشركة إلى قوة بشرية حسنة التدريب وخدمات مالية وخدمات نقل جيدة وأحوال عيش جيدة وقانون ونظام وحرية في إدارة أعمالها وما شابه ذلك. وأمام الشركة خيارات عديدة: يمكنها أن تفتح مصنعاً في البرتغال وفي المملكة المتحدة وفي كندا واليابان أو في المانيا. ومع انهيار النظام السوفياتي ستتنافس قريباً بلدان عديدة من أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق على شركات تويوتا وكسيروس وآي بي إم وفورد وبي. بي. وسيبا - بي جي وغيرها من الشركات.

وتحبّذ الشركة عندما تُعولِم أعمالها مواقع في بلدان المثلث (الأسرة الاقتصادية الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية واليابان) لأن هذه البلدان توفر أسواقاً كبيرة وبيئات عقلانية وقابلة للتكهن. والمحادثات الدولية جارية باستمرار لتعميم قواعد وشروط الأعمال؛ وتهدف هذه الجهود أيضاً إلى إيجاد وحدة في أنظمة التعريفات وغير التعريفات والعوائق البيئيّة وغيرها. وتوحيد معايير الأعمال والبيئة الاقتصادية خطوة ضرورية على الطريق إلى عولمة الأسواق والشركات؛ هذه التطورات تؤدي إلى توحيد مقاييس الإنتاج والسيرورات والتقارب في ممارسات عديدة.

الانتقال

الوقت الذي يُنفق في تحقيق الانتقال من دولة متخلّفة إلى دولة نامية ومن ثم إلى دولة نامية بسرعة، وأخيراً إلى دولة صناعية، يختلف من بلد إلى بلد. والعامل الرئيسي في هذه العملية هو المدة التي تستغرقها إقامة منظومة علم وتقانة وارتباطاتها مع الاقتصاد. ومن الواضح أن بعض البلدان يقدر على تشكيل سياسات علم تعمل على تسريع هذه العملية بينما ليس في مقدور البعض الآخر عمل ذلك.

من الواضح أن كل البلدان تبدأ من مستوى بدائي يكون فيه العاملون في البحث العلمي يشكلون حوالى من ٠,١ إلى ٠,٣ بالألف من السكان. وقد وصلت مصر إلى هذا المستوى على الأرجح في الخمسينيّات إن لم يكن قبل ذلك. أما بقية الأقطار العربية فلقد بلغت ذلك المستوى في الفترة من الستينيّات إلى الثمانينيّات.

ويجد المرء في ما يتعلق بالإنتاج البحثي أن بلدان العالم الثالث الرئيسية دخلت مرحلة الانتقال عندما كانت تنشر دراسات علمية بمعدل واحد بالمئة (على أساس نسبة الفرد الواحد) من البلدان الصناعية الرئيسية. وظلت مصر على هذه الحال لثلاثين سنة

على الأقل، وبلغت أقطار عربية أخرى عديدة هذه الحال في السبعينيات.

وبما أن المكافآت السياسية والاجتماعية والاقتصادية لإكمال فترة الانتقال كبيرة، فإن البلدان لا تظل طويلاً في حالة الانتقال، وقد أكملت حكومات عربية متعددة المتطلبات اللازمة لدخول حالة الانتقال. إلا أن الاقتصاد الريعي السياسي للأقطار العربية جعل من المستحيل القيام بذلك والربط بين منظومة العلم والتقانة وبين الاقتصاد.

وأقامت بلدان أخرى، مثل كوريا، بنجاح الارتباطات بين الاقتصاد الوطني ومنظومة العلم والتقانة في أوائل السبعينيّات، وقد تمكنت من تسريع معدل نموها الاقتصادي. وهذه البلدان نجحت بجعل الانتقال يتم خلال خمسة عشر عاماً. والتغذية العكسية تؤدي إلى زيادة في الدعم للتعليم العالي والبحث والتطوير والحفاظ على معدلٍ عال من النمو الاقتصادي.

عندما يدخل بلد ما مرحلة الانتقال تكون هنالك زيادة دراماتيكية في نشاط البحث والتطوير على مدى وقت قصير نسبياً لا يتجاوز عشرة أعوام. وخلال مرحلة الانتقال ينمو إنتاج البحث والتطوير بنسبة تزيد على ثلاثين بالمئة سنوياً. وقد تبيّن في الفصل الثالث كيف أن إنتاج البحث والتطوير من الكويت والعربية السعودية أخذ ينمو دراماتيكياً، وقد يكون حقق المستوى نفسه الذي بلغته النمور الآسيوية، إلا أن هذه التغييرات تجري من دون ارتباط متزامن بالاقتصاد.

وتثير المقارنة بين الدمج السهل والطبيعي للتقانة مع الاقتصاد الظاهر في مجتمعات مختلفة(٢٩) والصعوبات التي يواجهها هذا الأمر في الأقطار العربية حيرة محلّلين عديدين.

ولاحظ أسامة الخولي وعدنان شهاب الدين، وكلاهما ثقة معروف في الموضوع، المساهمة الضعيفة للعلم والتقانة في الأقطار العربية في التنمية. ويقولان: إنه على الرغم من بعض الإنجازات الجديرة بالملاحظة والتقدم على المستوى القطاعي (نوعية وكماً) فإن حصيلة هذه الجهود كانت بائسة على المستويات الكبيرة الاجتماعية والاقتصادية(٣٠).

(٢٩) هنالك أدبيات ملموسة عن هذا الوجه من التاريخ الأمريكي. انظر على سبيل المثال:
David F. Noble, *America by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism* (Oxford: Oxford University Press, 1977), and Carroll Pursell, *The Machine in America: A Social History of Technology* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1995).

(٣٠) Ossama el-Kholy and Adnan Shihab-Eldin, «The Role of Research in Development of Arab Countries: Assessment and Prospects,» paper presented at: UNESCO Workshop in Kuwait, 23 - 26 November 1992.

القيود الجهازية

معظم القيود على استيراد التقانة والتطور الصناعي في عالم اليوم هي مفروضة ذاتياً بعدم قدرة بلد ما على مجاراة العوامل الجهازية.

وتستدعي التحسينات الحديثة في التقانة الصناعية إقامة بنى تحتية معقدة (طرق وصناعة نقل قادرة على تقديم خدمات في وقتها وتسهيلات مواصلات لاسلكية) ومهارات عمالية (قادرة على توفير خدمات خالية من الشوائب) والقدرة على إعادة تدريب العمالة ورفع مستواها باستمرار ودعم البحث والتطوير والقدرات الواسعة على أخذ عقود من الباطن والعمل لمصادر خارجية.

وتوفر معلومات التقانة فرصاً جديدة للتغلب على مثل هذه الصعوبات. وتوفر هذه التقانات الجديدة الوسائط لنشر التعليم والمهارة بكلفة أرخص وتوفير وصول إلى أدوات ضرورية لتحسين الإدارة والممارسات الإدارية.

وقد تم تعلم الكثير في السنوات الأخيرة حول الإدارة وبناء المؤسسة، الأمر الذي يمكن تكييفه وتطبيقه في البلدان النامية.

والاستخدام الواسع لاعتماد المصدر الخارجي والتعاقد من الباطن من قبل الشركات الصناعية يزود الشركات الصغيرة في البلدان النامية بآليات للدخول شيئاً فشيئاً في نشاطات صناعية جديدة. ويوفر التعاقد من الباطن فرصاً لتطوير بيئة متخصّصة في ميدان صناعي مختار وتمكن بلدان العالم الثالث من تسريع اكتساب التقانة.

وتجربة بلدان آسيوية وأمريكية لاتينيّة عديدة خير شاهد على أن تجربة اليابان ليست قابلة للتكرار فقط، بل هي قادرة على التبسيط والتحسين وتخفيض الكلفة الاجتماعية للتطور التقاني. والبحث في سياسة العلم يزوّد البلدان بأداة قوية لاستخلاص منافع من تجارب بلدان أخرى.

عوامل التواكل في التصميم

في أساس أي نشاط اقتصادي يجد المرء: عنصر تصميم وعنصر تطبيق. وعنصر التصميم يوفر المعلومات والتعليمات الضرورية للتطبيق. وبالطبع لا يكون مفر من الابتعاد قليلاً عن التصميم الأصلي إلا أن هذا الابتعاد صغير بوجه عام.

والاستخدام الحصري لشركات استشارية أجنبية في القيام بدراسات الجدوى وفي إعداد معظم التصاميم الهندسية يضع تلقائياً المزوّدين الممكنين للتقانة المحلية خارج العملية. فهم لم يضموا كمزودين ممكنين لخدمات تقانية ولا كعملاء في عملية تحويل؛

والمواد المحلية الكامنة نادراً ما يشملها التصميم. والشركات الاستشارية تستخدم عادة معلومات متوفرة بسهولة ومنشورة وموثوقة لتحديد مواصفات المواد والسبل.

وفي الأسواق التي تقوم فيها علاقة وثيقة بين العرض والطلب يتبنّى جانب الطلب ويراقب مقاييس ومستويات لتعزيز الثقة في إنتاجه ومواده. إلا أنه إذا كانت العلاقات بين العرض والطلب مجهضة بالاختيار المستمر لخدمات شركات استشارية أجنبية فلن يكون هناك سوى فرصة قليلة لتوحيد معايير الإنتاج الصناعي ليخدم السوق المحلية.

وقليلة هي الحكومات العربية وعدد أقل من المنظمات المهنية التي أبدت اهتماماً وعناية كافيينْ بتوثيق المنتوجات والموارد المحلية. وهكذا فإن كلفة الانتقال المرتبطة باستخدام المنتوجات والموارد المحلية سواء بشرية أو مادية تشكل عقبة أمام التسوق المحلي. وعلى هذا فإن بلداً قد يكون يملك الموارد والمهارات بالنوعية والمقاسات الملائمة إلا أنه يخفق في استخدامها بسبب حواجز تصميم ومعلوماتية.

عندما يجري تصميم مشروع من قبل شركة استشارية غير مطلعة على القدرات المحلية ولا وصول لها كذلك إلى معلومات موحدة موثوقة عن المنتوجات والموارد المحلية، فإن الاقتصاد الوطني يخفق في إقامة روابط اقتصادية حيوية بين التكوين الإجمالي لرأس المال الثابت والناتج المحلي الإجمالي. والمضامين الاقتصادية لمثل هذا السلوك بديهية: يخفّض مثل هذا النموذج من تطبيق المشاريع العامل المضاعف المرتبط بالمشروع، ويخفّض وغالباً ما يلغي نقل التقانة.

وهنا، على العكس من حالة القيد الجهازي السابقة، تكون التقانة جاهزة للانتقال ومتوفرة جزئياً محلياً. فعلى سبيل المثال، تمتلك المنظمات العربية الآن ما يتراوح بين سبعين وخمسة وتسعين بالمئة من كل التقانة اللازمة لتنفيذ مشاريع مطبقة من قبل شركات استشارية وشركات مقاولات أجنبية في الوطن العربي. إلا أن الإجراءات المستخدمة لطرح المشروع في المناقصة تخفض الفرص المتوفرة للشركات العربية للمساهمة إلى حد الصفر. وهكذا تصاب الاقتصادات الوطنية بالخسارة لأن المشتري النهائي للتقانة لا يعرف كيف يضمّن المشروع شروطاً لتأمين مستوى ملائم من المساهمة المحلية. ومن الممكن دائماً تصميم مشروع بشكل يخفض أو يزيد المدخلات المحلية.

وتاريخياً، تمكنت البلدان التي كانت منكبّة على التقدم التقاني من وضع إجراءات مكّنتها من التغلب على قيود سائدة على اكتساب التقانة ومراقبتها. وتعمل شركات الاستشارات والمقاولات الدولية على نطاق عالمي وهي تأخذ عقوداً متشابهة في مناطق مختلفة من العالم. ومعظم البلدان تفرض شروطاً قوية على مشاريع مشتركة مع شركات محلية أو على التعاقد من الباطن أو لنقل التقانة والمشتريات المحلية والتوظيف المحلي. وهذه الشركات الدولية مهيأة لتلبية كل هذه الشروط. وما يثير دهشة العديد من هذه

الشركات هو الاهتمام المحدود في الأقطار العربية بطلب مثل هذه الخدمات(٣١).

أربعة تيارات ايديولوجية

لم تقم معظم الأقطار العربية في حدودها وأشكال حكوماتها الحاضرة إلا حديثاً. وهذه الأقطار الفتية نسبياً هي نتاج تدخلات وإعادة هيكلة استعمارية قوية. ومن الطبيعي، تبعاً لذلك، توقع أن تكون السيرورات السياسية والثقافية لحياة قطر عربي لا تزال تعكس هذا الإرث الاستعماري. وتأثير الماضي القريب في تشكيل سياسة علم ظاهر في كل مكان(٣٢).

وبإيجاز شديد، فإن الأقطار العربية إسلامية وذات سيادة، وهي أعضاء في تجمعات اقليمية (الجامعة العربية ومنظمة المؤتمر الإسلامي وغيرها) وفي منظومة الأمم المتحدة. ولذلك فمن الطبيعي توقع قيام كل من هذه المنظمات بمساهمة نحو تشكيل سياسات علم وطنية.

ولم يحظ موضوع سياسة العلم بتغطية شعبية ونقاش عام إلى حدٍّ كافٍ. ولا تقوم هناك جمعيات علمية جدية في أي قطر عربي توفر منبراً لمثل هذا النقاش. فمثلاً، أكاديمية العلوم المصرية هي بيروقراطية حكومية لا تقوم بأي دور فكري في مصر. والاتحادات العربية لصناعات الأسمنت والحديد والصلب والأسمدة والنفط والغاز (أوابك) واتحاد المقاولين العرب لا تساهم بشيء في نقاش حول سياسة علم وتقانة في الميادين العائدة إليها.

ويعمل بعض العلماء والمهندسين العرب في بيروقراطيات حكومية. والطريقة التي يطبقون فيها البرامج والمشاريع تعكس، ما أصفه بأنه «ايديولوجية الدولة للعلم والتقانة».

ويسعى علماء ومهندسون آخرون لا يشغلون مواقع بيروقراطية إلى التأثير في النقاش بإثارة معارضة كلامية لسياسات حكومية تكون في الغالب غير ذات صلة بالعلم والتقانة.

وعلى العكس من ذلك فإن الايديولوجيا الدولية هي ما تنادي به المنظمات

---

(٣١) أنطوان زحلان: **صناعة الإنشاءات العربية**، ترجمة عطا عبد الوهاب (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٥)، و**حيازة القدرة التكنولوجية: دراسة عن المؤسسات الاستشارية ومؤسسات المقاولات العربية.**

(٣٢) Christian Clerc-Girard et Alain Roussillon, «Structures et enjeux de la recherche scientifique arabe,» *Monde Arabe: Maghreb-Machrek* (juillet - septembre 1984), pp. 7 - 47.

الدولية إلى بلدان العالم الثالث. والعلم الإسلامي وايديولوجية القومية العربية هما التياران الآخران اللذان سأتناولهما بالبحث.

وسنلاحظ أن كلاً من التيارات الأربعة ظهر في تجربة سياسية معيّنة. ومن غير الممكن في غياب نقاش عام وبحوث في السياسة مصالحة الاختلافات بينها وتوليد سياسة علم متماسكة تخدم الصالح الوطني. وهنالك كثير من التشويش في ما يتعلق بالاختلافات بين هذه التيارات. ومن الواضح أن يكون من الطبيعي توقع اختيار أقطار عربية مختلفة تركيبات مختلفة من هذه التأثيرات.

ايديولوجية الدولة للعلم والتقانة

لا تواجه الحكومات العربية بوجه عام أية مشاكل لتبنّي العلم والتقانة كأدوات لتنفيذ سياسة ما. وهنالك اتجاه إيجابي ثقافي وديني نحو العلم في المجتمع الإسلامي. ويعلن كبار المسؤولين في مجالسهم العامة والخاصة دعمهم لتطبيق التقانة. ويمكن إعطاء توسع نظام التعليم العالي وكذلك الاستثمارات الكبيرة في رأس المال الصناعي كأمثلة توضح هذا الالتزام.

ويعكس ما أدعوه «ايديولوجية الدولة للعلم والتقانة» الإجراءات العملانية التي تبنّتها الحكومات العربية منذ الاستقلال. وهذه الايديولوجيا، كما أشير إليها سابقاً كانت استمراراً لممارسات نمت بشكل كبير خلال الفترة الاستعمارية. وقامت النخب الجديدة بتعميق هذه الممارسات عن طريق تكثيف برامج التنمية الوطنية.

وفي هذه المقاربة يأخذ كل مشروع طابع سلعة تجارية تشترى من شركة دولية حسنة السمعة. وقد عقلن البنك الدولي هذه المقاربة بتطوير إجراءات لاختيار الشركات الاستشارية والمقاولين.

وفي نظام البنك الدولي لتخطيط المشروع وتنفيذه يُعرى «المشروع» من محتوياته التقانية والمؤسساتية. والخبرة المحدودة للمسؤولين الحكوميين تُسَهِّل هذه التعرية. وما يهم مسؤول البنك الدولي والمخطِّط والمدير الوطني هو مجرد الناتج النهائي: بناء مستشفى أو خط أنابيب أو مصفاة تكرير أو ميناء، وهكذا فإن ما يدعوه البنك الدولي الزبون لا اهتمام له مطلقاً بالمحتوى التقاني للمشروع أو ببناء مؤسسة. وقد تم السير بهذه الاتجاهات بفضل وجود شركات استشارات ومقاولات دولية ذات كفاءة عالية.

ولهذه الايديولوجيا فوائد مميزة عديدة للمخطط وصانع القرار العربي. وهي تمكّنه من تركيز الاهتمام على مشاكل تقنية محددة وحلها من دون حاجة إلى التعامل مع قضايا اجتماعية ومهنية ومؤسساتية معقّدة. وقد أطلقتُ على هذه المقاربة «نقل إنتاج من دون تقانة».

وهنالك فائدة رئيسية ثانية لهذه المقاربة هي أنها تتلاءم بسهولة في التقسيم القائم في المسؤوليات الوزارية؛ وهكذا فإن تنفيذ مشروع لإحدى الوزارات يكون منعزلاً عن باقي الاقتصاد وعن المؤسسات الوطنية الأخرى. ولو كان الوزير ليهتم في نقل التقانة لتوجب أن يهتم شخص ما بالعمالة والجمعيات الحرفية والعلم والتقانة والبحث والتطوير والتشغيل المحلي والصناعة والمقاييس والمستويات والنظام القانوني والخدمات المالية وغير ذلك. و«ايديولوجية الدولة للعلم والتقانة» تحرر وزير الصحة أو التعليم أو الصناعة من كل هذه الاهتمامات.

وعلى هذا فلا يتوجب على صانع القرار التنسيق بين المراحل المختلفة للتخطيط لمشروع (قد يستغرق عشر سنوات أو أكثر) مع: نظام التعليم من أجل إعداد قوة العمل المدرّبة المطلوبة؛ شركات الهندسة الوطنية لتوسيع مهاراتها وتسهيلاتها؛ المعامل الصناعية لتنويع ودمج إنتاجها؛ المختبرات لتطوير معايير الرقابة الصحيحة على النوعية؛ خدمات المعلومات عن المنتوجات والخدمات المحلية لتسهيل المشتريات المحلية.

ويجعل نقل الإنتاج من دون تقانة من الممكن ازدواجية المؤسسات والسياسات والسماح باستيرادٍ غير مقيد للمؤن والخدمات والعمالة والمعدات دون أي اعتبار لإمكانيات السكان أو الصناعات والمؤسسات القائمة.

وهذه المقاربة تتلاءم كلياً مع اقتصاد سياسي ريعي؛ وليس من الغريب ألاّ يكون هناك سوى مقاومة قليلة لتطبيق هذه المقاربة على نطاق واسع ومستمر في مختلف أرجاء الوطن العربي(٣٣).

ويخفق هذا النوع من سياسة العلم، بالطبع، في تجنيد قوة عاملة لتحقيق أهداف وطنية. والعواقب المهمة لهذا النموذج من السلوك الاقتصادي والتقاني هي: تفكك المنظمات العامة؛ تعزيز السلوك الخطي والفردي للوزارات؛ إبادة كل القوى التي تعزز عادة الارتباطات والتعاون بين أعضاء المجتمع المختلفة. ولا عجب أن تكون الاقتصادات العربية تعرض للعيان نقصاً ملحوظاً في عمليات الدمج الممتدة أمامياً أو خلفياً وعاملاً مضاعفاً شديد الانخفاض لأي نشاط اقتصادي رئيسي، وتأثيراً يكاد يقترب من الصفر للتكوين الإجمالي لرأس المال الثابت في النمو الاقتصادي.

وإحدى النتائج العديدة المرئية لغياب عمليات الدمج الممتدة أمامياً وخلفياً هي

---

(٣٣) A. B. Zahlan, «Constraints on the Acquisition of Technology,» in: May Ziwar-Daftari, ed., *Issues in Development: The Arab Gulf States* (London: MD Research and Services, 1980), pp. 76 - 84.

غياب التوظيف المتولد من تشكيل رأس المال. فمثلاً، تولّد صناعة البناء العربية أكثر من سبعة ملايين وظيفة خارج الوطن العربي، وتولد صناعة النفط العربية أكثر من مليون وظيفة خارج الوطن العربي. ويمكن إعطاء بيانات مماثلة عن كل قطاعات الاقتصاد الأخرى. إن هذا الإخفاق للسياسة العامة وأساليب التعامل مع التقانة العربية هو الذي حفز، أكثر من أي شيء آخر، الحركات الإسلامية على البحث عن بدائل.

الايديولوجيا الدولية

إن اندماج الأقطار العربية في برامج دولية في العلم والتقانة يعزز ما ندعوه هنا الايديولوجيا الدولية.

وهنا يجد المرء تأثيرات متعددة لمنظمات الأمم المتحدة، وأهم هذه المنظمات هي اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية والبنك الدولي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية، و«UNCTAD» والأمانة العامة للأمم المتحدة في نيويورك والاسكوا ويونيكا (UNECA).

ومن بين هذه الوكالات قام فرع اليونسكو لسياسات العلم والتقانة بأكثر المحاولات تصميماً على مستوى العالم لتعزيز مفهوم مركزي وبيروقراطي لتشكيل سياسة علم وتأسيس هيئات صنع سياسة علم. وقد بيّنا كيف أن هذه المفاهيم تناسبت عقائدياً في الأنظمة السياسية البالغة المركزية للأقطار العربية. وهيئات صنع سياسة العلم هذه كانت غير فعّالة ومجردة من الحياة لأنها لم تقم بوحيٍ من العالِم الناشط والمبدع والجديد.

ورعت اليونسكو خلال السبعينيّات، تحدوها رغبة في إعطاء العلم صورة أعلى ورؤية أوضح، سلسلة من المؤتمرات الاقليمية أطلقت عليها سلسلة: «CASTALIA» (١٩٦٥)؛ «CASTASIA 1» (١٩٦٨)؛ «CASTAFRICA 1» (١٩٧٤)؛ «CASTARAB» (١٩٧٦).

كان لهذه المؤتمرات الاقليمية مظهر التخطيط الحسن وكانت برامجها معقلنة ومصممة لمعالجة المشاكل الملحة لبلدان العالم الثالث. وساهم التنافس والعداء بين المنظمات التابعة للأمم المتحدة كثيراً في تهميش مساهمات اليونسكو. فمثلاً، كان على اليونسكو في خدماتها الاستشارية في ميادين العلم والتقانة أن تبتعد عن مساحات رئيسية مثل الزراعة (وهي حكر على منظمة الأغذية والزراعة) والصناعة (التي هي حكر على منظمة التنمية الدولية التابعة للأمم المتحدة) والعمالة والتوظيف (حكر على منظمة العمل الدولية) وما شابه. والنفط والغاز لا يقعان ضمن اهتمامات أي من وكالات الأمم المتحدة وقد تُركا خارج الـ «CASTARAB».

يضاف إلى ذلك، أنه على الرغم من أن منظمات الأمم المتحدة هذه تمتلك، على الورق، الآلية للتنسيق والتعاون، فإن أوراق الأمم المتحدة في الواقع غير ميّالة إلى البحث في نشاطاتها في ما بينها أو إلى إقامة برامج تعاونية. وهكذا ظل على سياسة اليونسكو العلمية أن تبقى ملتصقة بميدان التعليم العالي لتفادي النزاع مع وكالات أخرى. وما إن تُقتصر سياسة العلم على الميدان التعليمي حتى تفقد أهميتها بالنسبة إلى الاقتصاد. وهكذا تعكس برامج «CAST» مجال اليونسكو أكثر من الحاجات الفعلية للبلدان المعنيّة.

ولم تتناول برامج «CAST» سوى القليل من المشاكل التي تواجه البلدان المعنية. يضاف إلى ذلك أن وزراء العلم العرب ليس لهم أي نفوذ على سياسة اقتصادية جدية في بلدانهم(٣٤). وفي الواقع لم يُطبق أي من القرارات التي اتخذت في مؤتمرات «CAST»، كما أن المشتركين الرئيسيين في معظم الحالات فقدوا مناصبهم بعد قليل من تلك المشاركة. وقد أخفقت الجهود لبعث الحياة في هذه المقاربة بتنظيم مؤتمر «CASTARAB 2».

ومن الواضح أنه لا يمكن الانحاء باللائمة على اليونسكو لهشاشة سياسات العلم (SPMB) التي ساعدت في إقامتها: والحقيقة هي أن هذه الهيئات انشئت اصطناعياً ولم تندمج في أي نشاط علمي أو اقتصادي مفيد.

ومع أن كل منظمة تابعة للأمم المتحدة أسست برامج مثيرة للاهتمام ومفيدة، إلا أن وكالات الأمم المتحدة لم تمتلك الموارد لتمويل نقل المعرفة إلى بلد نام. وأظهرت دراسة لمستوى مساهمة بلدان مختلفة في برامج وكالات الأمم المتحدة أن بلداناً مثل الهند والبرازيل فقط بمنظومة علم وتقانة متطورة تمكنت من المشاركة بشكل بارز.

ولم تحصل البلدان الصغيرة سوى على فائدة قليلة إلى جانب فرص لعدد قليل من رعاياها بنيْل منح للتدريب. وفي حالات عديدة كان التدريب نادراً ما يتطابق مع الغايات التي من أجلها أعطيت المنح.

ومن الجانب الإيجابي نرى أن جهود منظومة الأمم المتحدة هي بوجهٍ عام برأس مال غير كاف. وحلّلت سكريتاريا الأمم المتحدة لفترة قصيرة من الوقت ميزانيات منظمات الأمم المتحدة مع الأخذ بعين الاعتبار تقرير الإنفاق على العلم والتقانة من أجل التنمية. وكان إنفاق منظومة الأمم المتحدة بأكمله على العلم والتقانة في سنتي ١٩٧٨ ـ ١٩٧٩، ما مجموعه ٣٣٦ مليون دولار من الميزانية العادية و٤٧٧ مليون

(٣٤) زحلان، العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي.

دولار من موارد خارج الميزانية[٣٥]. وكان النصيب الأكبر لمنظمة الصحة العالمية (حوالى ٥٠ بالمئة من المجموع) من ميزانيات الأمم المتحدة المخصصة للعلم والتقانة. وتأتي أهمية منظمة الصحة العالمية للبلدان الصناعية من مسؤوليتها في السيطرة على انتشار الأوبئة.

لقد سلطت وكالات الأمم المتحدة الضوء على أهمية العلم. وأعطت المؤتمرات والندوات والأوراق العلمية المختلفة التي رعتها الأمم المتحدة الفرصة للعديد من المحترفين في البلدان النامية للتأكد من أنهم ليسوا وحيدين في العالم يواجهون هذه القضايا. وكانت مساهمة مهمة قدمتها منظومة الأمم المتحدة هي توفير إحصاءات مقارنة استخدمها الرعايا لتوليد ضغط داخلي لزيادة مخصّصات التعليم وبرامج الصحة العامة (التلقيح وما شابه).

إن تشكيل السياسة يجب أن يكون عميق الجذور في الاقتصاد السياسي الوطني. ولكنّ منظومة الأمم المتحدة التفت حول قضايا حساسة، ولم تمتلك هذه المنظومة كذلك الموارد الكافية لمساعدة البلدان النامية في تحسين قدرتها على تشكيل سياسة.

وهكذا وفي ما يتعلق بالأقطار العربية فإن الايديولوجيا الدولية التي تبثّها منظومة الأمم المتحدة كانت بوجه عام شفوية وهامشية وتساهم في تمويه الأمور. لقد خدمت غايات البيروقراطيين والسياسيين في حكومات تقوم على المركزية ولم تبادر إلى أية نقاشات جدية حول سياسات العلم أو التقانة.

العلم الإسلامي

إن المفهوم القائل إن كل حضارة تنتج علماً يعكس قيمها وأخلاقياتها هو مفهوم راسخ. وهذا لا يعني أن قوانين الطبيعة تختلف من حضارة إلى أخرى، بل إن الأولويات المنتقاة والتقانات المتبنّاة تعكس ذلك المجتمع بالذات وتعكس ثقافته.

وتنفصل المبادىء العلمية وتطبيقاتها التقانية بسهولة عن امتيازاتها الفرعية الثقافية؛ وتاريخياً يجد المرء في الغالب أن التقانات والمعرفة العلمية يمكن نشرها جاهزة عبر حدود ثقافية. وفي العصور القديمة اكتسب اليونان والرومان على السواء علوماً وتقانة

(٣٥) هذه الأرقام مقتبسة من: «Study of the Efficiency of the United Nations System in the Field of Science and Technology for Development,» (Report of the Secretary-General to the Thirty-sixth Session of the UN General Assembly, 18 May 1981, A/36/240), table no. (2).
ويتضمن التقرير مزيداً من التفاصيل والمراجع.

مصرية وسومرية وفينيقية وهندية جاهزة.

ونظم العرب اكتساب علوم الحضارات السابقة على نطاق ضخم ونقلوا في الوقت نفسه هذه العلوم المكتسبة عبر بحث أصلي وواسع. ووضع العرب العلم على قاعدة امبريقية (معرفية) وكان الحسن بن الهيثم الرائد في ترييض العلم.

وعلى هذا فهنالك علم عربي - إسلامي، وعلم صيني، وعلم مسيحي، وعلم فرنسي، تماماً كما أن هنالك هندسات بناء صينية وفرنسية. وهنالك أولئك الذين يذهبون إلى ما وراء هذه النقطة ويعتقدون بأن التوراة أعطت معلومات علمية: في ما يتعلق بعملية الخلق على سبيل المثال، والجيولوجيا وعمر الأرض وما شابه. وقد جادل العلم الحديث هذه الادعاءات التوراتية. ولا توجد في الإسلام مدارس فكر تعطي تأكيدات مشابهة. ويروّج عدد من الأقطار وعلى رأسها العربية السعودية نظرة إسلامية للعلم. ومنظمة المؤتمر الإسلامي التي تمثل هذا الرأي تهدف إلى بلورة جماعة إسلامية «معتدلة» على المستويين الإقليمي والدولي. وقد خلط بعض المتحدثين عن موضوع العلم الإسلامي، في بعض الأحيان، بين قوانين الطبيعة - وهي كل ما يدور العلم حوله - وعلاقة الإنسان بالعلم والتقانة.

لقد كان ضياء الدين سردار شارحاً للعلم الإسلامي وقدم عرضاً لوجهة نظره هذه. وتدور وجهة نظره حول فكرة أن للعلم عدداً من النزعات الايديولوجية وأن «العلم الإسلامي هو ذلك العلم الذي يعكس حاجات ومطامح الشعب المسلم: إنه نشاط مكيف لهدف لا يمكن عزله عن الحكمة الإسلامية. . . . لأن بديهيات العلم الإسلامي مختلفة عن تلك التي للعلم الغربي، وطرقها للمعرفة أكثر انفتاحاً وإحاطة جامعة، إنه علم بهويته الخاصة وطابعه الخاص»(٣٦).

وتتضح ناحيتان من مناقشة سردار للموضوع:

(١) يفترض أن تكون علاقة العالِم بعلمه ضمن إطار ديني إسلامي بعقيدة التوحيد (الاعتقاد بالوحدة المحيطة الجامعة للمعرفة والقيم)؛ مسؤولية الإنسان في متابعته للعلم أمام الله (وهكذا، بحسب قول سردار، فليس هناك مكان في هذا الإطار للعالِم الفرد للتطلع إلى قهر الطبيعة والسيطرة عليها بأي ثمن)؛ وأن هنالك دوراً بارزاً للإيمان في العلم يؤدي إلى إيجاد حلول بـ «مسحة إسلامية».

---

(٣٦) Ziauddin Sardar, *Science and Technology in the Middle East: A Guide to Issues, Organizations, and Institutions*, Longman Guide to World Science and Technology; 1 (London; New York: Longman, 1982), p. 20.

(٢) الاستخدام الأخلاقي للمعرفة لتعزيز العدالة الاجتماعية.

وعرضت آراء مشابهة في ورشة عمل حول أسلمة المواقف والممارسات في العلم والتقانة عقدت في فرجينيا في الولايات المتحدة الأمريكية(٣٧). وتعطي جمعية العلماء والمهندسين المسلمين أهمية بارزة لمفهوم الأمة الإسلامي ودورها في تطوير العلم الإسلامي والتقانة.

وهكذا فإن معظم النقاش في المجتمع الإسلامي معني بمشاكل تحقيق تجدد الأمة وتنشئة العلم والتقانة لخدمة المجتمع الإسلامي. والتركيز موجه على العموم إلى أهمية أن يكون العالم مسلماً صالحاً قادراً على القيام بأعباء علم وتقانة صالحين. والتزمت المناقشات بالتلميح إلى تبنّي اقتصاد سياسي مختلف: التحول إلى اقتصاد سياسي هذا مصاغ بعبارات دينية وثيولوجية.

وما حفز على الاهتمام الواسع الانتشار في العلم الإسلامي هو إخفاق سياسات الدولة في تحقيق أهدافها المعلنة. والمتمسكون بالعلم الإسلامي يضعون تركيزاً ملموساً على الفساد والمحاباة وعدم الأمانة كعوائق رئيسية أمام اكتساب العلم والتقانة: العلم الإسلامي يضع الأخلاق والفضائل في علاقة العالم بمسؤولياته. ويأمل العلم الإسلامي تحقيق معظم مهمته عن طريق إخلاص العالِم المسلم.

وعلى هذا ومن الواضح إذن أن العلم الإسلامي لا يتطلع إلا قليلاً إلى القوانين العلمية ويعطي اهتماماً كبيراً للثقافة السياسية. وقد لاحظنا أهمية الثقافة السياسية في تشكيل منظومة علم وتقانة وطنية. ويمكن للعلم الإسلامي بهذا المعنى تقديم مساهمات بارزة في بحبوحة البلدان العربية.

ايديولوجية القومية العربية

تمد ايديولوجية القومية العربية نظام العلاقات المجسد في جامعة الدول العربية إلى الحقل العلمي. وأنشأت البلدان العربية: الصندوق العربي للتنمية الاجتماعية والاقتصادية (بموازاة البنك الدولي)؛ المنظمة الصناعية العربية (بموازاة منظمة التنمية الدولية التابعة للأمم المتحدة)؛ منظمة الزراعة العربية (بموازاة منظمة الغذاء والزراعة الدولية) وغيرها. والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم هي المنظمة العربية الموازية لليونسكو وهي مكلّفةٌ بالترويج لتطوير العلم في الوطن العربي.

---

(٣٧) The Workshop on the Islamization of Attitudes and Practices in Science and Technology, Virginia, February 1987, and M. A. K. Lodhi, ed., *Islamization of Attitudes and Practices in Science and Technology* (Herndon, VA, USA: International Institute of Islamic Thought, 1989).

ولا توجد هنالك مراكز بحوث اقليمية عربية جدية باستثناء مركز اكساد في سوريا. وقد بيّنا في الفصل الرابع التعاون القومي العربي المحدود جداً في البحث والتطوير، والمنظمات الاقليمية العربية تشح فيها الموارد المالية والإبداع.

وكانت المساهمة الرئيسية للتعاون الاقليمي تحويل مخصصات مساعدة من الأقطار المنتجة للنفط إلى الأقطار غير المنتجة للنفط. وكانت الأقطار المنتجة للنفط كريمة بتبرعاتها. إلا أن هذه التحويلات قوت الاقتصاد السياسي الريعي في الأقطار العربية وأبطأت في تنمية إنجاز اقتصادات متكيفة.

والمنظمات الاقليمية المختلفة المكرسة للتنمية الاقتصادية ظلت مقيدة بمحيط تقديم قروض وتوزيع منح. وهي لم تخدم، كمثيلاتها في مناطق أخرى، كرؤوس يانعة لأفكار وتجارب جديدة.

أقام الصندوق العربي للتنمية الاجتماعية الاقتصادية نفسه على شاكلة البنك الدولي، وسعى في البدء إلى الحصول على مساعدة من البنك الدولي لتطوير برامجه. واتبع الصندوق العربي السياسة نفسها التي قوّت وعمّقت التواكل التقاني العالي المستوى السائد في المنطقة. ولم يتطلع الصندوق العربي إلى دوره كواسطة لترويج سيرورات اكتساب التقانة ومراكمتها، كما أنه لم يبد أن الحكومات العربية كانت على بيّنة بالفرص السانحة.

وحتى اليوم (١٩٩٨) لا تبدو الحكومات ولا المنظمات الاقليمية أقرب إلى تفهم للمشاكل الداعمة لإنجاز اقتصادات الأقطار العربية البالغ الضعف. وهذه الحقيقة تؤكد الموارد المحدودة جداً المخصصة للبحث في أسباب التخلف العربي.

مناقشة التيارات الايديولوجية الأربعة

هذه الايديولوجيات لا تمثل خلافات في سياسات العلم ولا هي بالضرورة متناقضة في ما بينها أو حتى مستقلة. والايديولوجيات الأربعة كلها في الواقع مركّزة في الدولة: إنها الدولة العربية المفردة وأعضاؤها هي الأعضاء في: جامعة الدول العربية؛ منظمة المؤتمر الإسلامي؛ منظومة الأمم المتحدة. إلا أن للايديولوجيا الإسلامية نغمات مشاركة فردية توافقية. وليس لمعظم الحكومات العربية أي سياسة علم رسمية ولا أية دراية بما يتصل بمثل هذه السياسات. وهكذا فعندما توفد هذه الحكومات وفوداً لحضور اجتماعات المنظمات مدار البحث، فإن هذه الوفود:

- لا تُزود بأية تعليمات مسبقة.
- ليست على اطلاع بالمعلومات حول حصيلة الاجتماعات السابقة.
- لا تناقش جدول أعمال الاجتماع مع شخص أو أشخاص آخرين معنيين بالموضوع في بلدانهم.

ـ لا تقدم ملخصات بنّاءة حول الاجتماع الذي تحضره ليستنير به المشاركون في اجتماعات متابعةٍ في المستقبل.

وعلى الرغم من نشاطات العلاقات العامة الكثيفة المرتبطة بالاجتماعات والمداولات الإسلامية، فلم تكن هناك في الواقع موارد مالية مهمة مكرسة ومخصصة لدعم «برامجها الموافق عليها». ومعظم الاهتمام في هذه الميادين كان تجميلياً.

ولا يمكن لأي بلد أن يستفيد من التعاون العلمي الاقليمي والدولي إلا إذا كان يملك مؤسسات وطنية قوية. وعدم وجود منظومات علم وتقانة وطنية قوية هو إحدى أكبر العقبات أمام التنمية في الأقطار العربية، وضعف المؤسسات الوطنية هو في أساس معظم الصعوبات السياسية والتنموية في الأقطار العربية.

والظاهرة المشتركة لهذه الايديولوجيات هي كونها:

١ ـ موجهة اقليمياً ودولياً: سياسات علم الدولة تتطلع إلى الخارج لأن كل الحكومات العربية تبنّت مقاربة منتوجات تقانية من دون نقل تقانة وليس لأن هذه الحكومات عاكفة على اكتساب قدرات علمية.

٢ ـ بيروقراطية الطابع: إنها ليست مرتكزة على نشاط علمي أو مؤسسات علمية، بل على منظمات سياسية حكومية أو دينية أو إقليمية أو دولية.

٣ ـ غير متصلة بأي مؤشرات إنجاز: وعلى هذا لا يمكن تقييم نجاح أو إخفاق أي من هذه الايديولوجيات فوراً.

ولم تندمج هذه الايديولوجيات مع نشاط اقتصادي أو سياسي جوهري يعكس الايديولوجيا. فمثلاً أنشأ كل من المقاولين العرب والمسلمين اتحاداً للمقاولين، إلا أن تشكيل هذه الاتحادات لم يترجم إلى إجراءات عملية تؤدي إلى حصة أكبر في أسواق بناء الوطن العربي و- أو العالم الإسلامي. وأنشئت منظمات مشابهة في ميادين الزراعة والتجارة ولم تؤدِ إلى زيادة في التجارة أو في تبادل معرفة مفيدة بين البلدان الإسلامية.

٤ ـ معظم النشاط العلمي يقوم به أساتذة جامعات ليس لعملهم سوى قليل صلة إن لم يكن أي صلة بهذه الايديولوجيات الأربع. فمثلاً، وعلى الرغم من تشديد الايديولوجيا الإسلامية على التقاليد والتراث الإسلامي فلا وجود هنالك لأي رعاية بارزة لبحوث في العلم العربي والإسلامي في أي من البلدان الإسلامية، ومعظم البحث في هذا الحقل إنما يجري في الواقع في بلدان الاتحاد السوفياتي السابق ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وإذا رغب الباحثون العرب في القيام ببحث جدي في تاريخ العلم كان عليهم

الهجرة لتنفيذ ذلك. وكذلك التعاون العربي على نطاق قومي في الحقول العلمية هو بدائي جداً في الأقطار العربية التي تؤكد إيمانها بالوحدة العربية بأعلى صوتها. وقد بيّنا في الفصلين الثالث والرابع أن مدى التعاون العربي ـ العربي في العلم يكاد يكون معدوماً.

٥ ـ لا ترعى أي حكومة عربية بحوث سياسة علم؛ وعلى هذا فمن الصعب جداً لهذه الأقطار تقييم برامجها وتعديل ممارساتها. والارتباطات بين الثقافة والتخطيط والرغبات الشخصية والبرامج العامة والاقتصاد ككل في المجتمعات النامية كانت مقطوعة خلال قرون الانحطاط السابقة وتحت نير الحكم الاستعماري. وإعادة بناء هذه البلدان تستدعي سيرورات «شفاء» لتقيم من جديد قنوات الاتصال المفقودة بين الأجزاء المبتورة. والواقع المؤلم هو أنه ليس هناك سوى قليل اهتمام بإعادة توحيد الجسم السياسي المقطع الأوصال.

توضيحات عن تخطيط سياسة العلم وصناعة القرار

إن نوعية سياسة العلم في الأقطار العربية أدنى كثيراً من التوقّعات. ولا تزال هذه الحال سائدة على الرغم من عدد كبير من المحاولات للقيام بشيء حول هذا الأمر. ومشروع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم الذي أسفر عن دراسة واسعة وتكوين استراتيجيا عربية في العلم والتقانة يوفر قاعدة مرجعية ممتازة[٣٨].

والأمثلة التالية تم اختيارها لتعكس جهوداً وطنية واقليمية ولتنقل أيضاً فكرة عن بعض المحاولات التي جرت بالإضافة إلى مدى التحديات التي تواجه الأقطار العربية.

وأودّ في الأمثلة التالية أن أوضح أكثر المصاعب:

- لتطوير سياسة علمية في اقتصاد سياسي ريعي.
- وتعزيز تطوير منظومة علم وتقانة من دون إمكانية الترابط وإقامة شبكات العمل وقيام إدارة حكيمة بين العلماء.

---

(٣٨) انظر: لجنة استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي، **استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي: التقرير العام والاستراتيجيات الفرعية**، سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي؛ ١ (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٩). وتتألف اللجنة من: عبد الله وائق شهيد (رئيساً)، الشريف الحاج سليمان، عبد الوهاب بوحديبة، محمد عبد الرزاق قدورة، أحمد عبد الرحمن العاقب، انطوان زحلان، عدنان بدران، محمد عثمان خضر، أسامة الخولي، صالح العذل، عصام النقيب وموسى محمد عمر (أعضاء).

المركز العربي لنقل التقانة وتطويرها

إن نقل التقانة ليس فكرة جديدة؛ لقد تابعها محمد علي في مصر القرن التاسع عشر، بالإضافة إلى ترويجها في عدد من المناسبات من قبل وكالات الأمم المتحدة ومنظماتها وغيرها.

وأقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة أن العقد المبتدىء في عام ١٩٧٠ سيطلق عليه عقد التنمية الثاني للأمم المتحدة وتبنت لهذا العقد استراتيجية التنمية الدولية. وتدعو هذه الاستراتيجيا إلى ترويج نقل التقانة إلى البلدان النامية. وتبنّى مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية في اجتماع دورته الثالثة في سانتياغو في عام ١٩٧٢ القرار رقم ٣٩ (III) الداعي إلى إقامة مراكز اقليمية لنقل التقانة. وأوفد المؤتمر عندها مستشارين إلى كل مفوضيات الأمم المتحدة لترويج هذه المفاهيم. وأنشأت هذه المفوضيات الموجودة في أمريكا اللاتينية وفي افريقيا وجنوب شرق آسيا على الفور مراكز بموارد مالية بسيطة. ومن المشكوك فيه أن يكون أي من هذه المراكز أنجز أهدافه المعلنة. وفي غربي آسيا حمل مفهوم مؤتمر التجارة والتنمية هذا محمل الجد من قبل الأسكوا، وبذل جهد كبير لتطوير الفكرة[٣٩]. وافترضت نقطة البدء في هذا الجهد أنه لا يمكن مطلقاً لمركز اقليمي أن يحل محل مراكز وطنية.

ودار نقاش حول وجوب المركز المقترح تقديم الدعم للمراكز الوطنية عن طريق تزويدها بخدمات معلوماتية، وبالتدريب الاختصاصي وبدعم بحثي في بناء المؤسسة والمساعدة في إعدادات طلبات المقترحات وترويج التعاون بين الأقطار العربية وترويج جهود لتنسيق نشاطات وتوحيدها على المستويين الوطني والاقليمي وترويج تطوير التقانات الملائمة.

وجرى تقييم المشاكل التي تواجه بلدان المنطقة بدقة؛ وجرى أيضاً تقييم موارد المؤسسات وقوة العمل الموجودة ووضعت مسودة برنامج براغماتي معقول للمركز المقترح.

وجرى إعداد مسودة مخطط تمهيدي وتناولها بالبحث خبراء في اجتماع اقليمي وعممت هذه المسودة على الأقطار العربية، وزار أربعة عشر خبيراً (يعملون في فريقيْن منفصليْن) كل الأقطار العربية وبحثوا في المفاهيم والخطط والأولويات المقترحة للمشروع بالإضافة إلى طرح أفكار واقتراحات جديدة. وافتُرض أن تلقى مثل هذه الشفافية الترحيب وأن تشجع على مشاركة حاسمة ومبدعة.

وجرت خلال هذه الزيارات مقابلة حوالى مائتي مسؤول كبير يمثلون كل

(٣٩) كان أنطوان زحلان كبير مستشاري الاسكوا لهذا المشروع.

قطاعات الاقتصاد الوطني (الزراعة والصناعة والتخطيط) والتربية والتعليم والشؤون الخارجية والتجارة. وكرس عمل أكثر من خمسمائة رجل - يوم من المشاورات لتفهم الحاجات المحددة لكل قطر. وكتب الخبراء تقارير مفصلة عن مقابلاتهم وجرى استجوابهم بدقة لتنظيم المعلومات. وكان مجهود التشاور المنتظم هذا يهدف إلى معرفة آراء وخبرات واتجاهات ومفاهيم المسؤولين الحكوميين بغية بناء تصميم معالم المركز المقترح التي تضمن الإنجاز.

وقد أدمجت المعطيات المتولدة من الزيارات الميدانية في مسودة خطة جديدة للمركز المقترح. ونظمت من ثم عدة اجتماعات اقليمية دعيت فيها الحكومات العربية مرة أخرى لإيفاد مندوبين للبحث في مسوّدة نهائية للتقرير والموافقة عليه[٤٠]. وألقت مظاهر متعددة مثيرة للاهتمام في هذا المشروع بعض الضوء على طبيعة سيرورة التشاور والتداول وصنع القرار الاقليمي:

بادىء ذي بدء وقبل كل شيء تحولت المناقشات التي شارك فيها ممثلون من الحكومات العربية إلى مناقشات بطبيعة شخصية وليس بطابع مؤسساتي: ونادراً ما كانت الحكومات توفد المندوب نفسه إلى الاجتماعات اللاحقة حول الموضوع نفسه.

ولوحظ أن الشخص أو الأشخاص الذين كانت تنتدبهم حكوماتهم لم يكونوا في الغالب على اطلاع أو معرفة بالمشروع قبل حضور الاجتماع. ولم يكن المندوبون مزودين بأي خطوط توجيهية من حكوماتهم، وكان الممثلون ينتهون بالإعراب عن آرائهم الشخصية بدلاً من آراء حكوماتهم أو مؤسساتهم. وبعبارة أخرى لم تكن هنالك أية آراء مؤسساتية حول المسألة.

ثانياً؛ وكنتيجة لعدم وجود استمرارية وتوجيهات رسمية لم يتوفر هنالك تراكم تفاهم بين المندوبين في ما بين الاجتماعات المتلاحقة مع فريق الاسكوا. والقرار النهائي المتخذ من الحكومات الأعضاء لم يكن نتيجة مثل هذا التراكم.

ثالثاً؛ افتكر المسؤولون في الاسكوا أن من الأفضل لصالح المنطقة نقل المسؤولية في المشروع إلى جامعة الدول العربية طالما أن جميع الأقطار العربية كانت مشمولة بالدراسة الإعدادية وطالما أن الاسكوا تمثل فقط الدول العربية في غربي آسيا، إلا أن نقل المشروع إلى الجامعة أدى إلى وفاته. والسبب المباشر للوفاة غير معروف ويشتبه في أن يكون عدم اهتمام الدوائر السياسية العربية في قضايا العلم والتقانة عاملاً رئيسياً في ذلك.

---

(٤٠) «The Arab Center for the Transfer and Development of Technology,» E/ESCWA/NR/CTT/2/REV. 3 (20 October 1978).

رابعاً؛ قرر اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ومقره الرئيسي في بغداد ولا تتمثل فيه كل الدول العربية والذي لم يظهر أبداً أي اهتمام في البعد الاقتصادي للعلم والتقانة، الرغبة في أن يكون مسؤولاً عن المركز. وقد أدى هذا القرار إلى دفن المفهوم في النهاية.

سياسة العلم والعمالة العربية

كان يترتب على سياسة علم عربية جدية أن تكون معنية بالتحديات التالية:

- المستويات العالية السائدة للبطالة.

- التوزع القطاعي الحالي للعمالة الذي لم يتجاوب كلياً بعد مع تأثير الثورة الصناعية الأولى.

- تصدير وظائف مرتبطة بنشاطات اقتصادية.

- إعداد الأقطار العربية لمواجهة نتائج العولمة وثورة تقانة المعلوماتية.

وحتى الآن ليس هنالك سوى قليل اهتمام في قضايا التوظيف والعمالة في الوطن العربي. وإحصاءات العمالة ضعيفة وهنالك وفرة في العمالة الوافدة حتى في أقطار يرتفع فيها معدل البطالة.

العمالة والبطالة

البطالة في الأقطار العربية آخذة في الازدياد. وأسباب هذه الظاهرة معقدة ومرتبطة على الأرجح بعلاقة المؤسسة السياسية العربية بمفهوم العمالة. لقد أدى الخوف من الشيوعية، ومن جميع الممارسات التي من شأنها تهديد النظام السياسي الريعي إلى تشويه السياسة العامة في جميع البلدان العربية، وكذلك النشاطات المختلفة لها في هذا المجال طيلة الخمسين سنة الماضية.

وبحسب تقرير البنك الدولي فإن معدل البطالة في الجزائر والأردن هو حوالى ٢٠ بالمئة، بينما يبلغ في مصر والمغرب حوالى ١٤ بالمئة[٤١]. وقد بلغت البطالة بين خريجي الجامعات مستويات مرعبة في معظم الأقطار العربية.

وتشير البطالة المتزايدة للحرفيين العرب والمستوى المرتفع لهجرة الأدمغة العربية خلال السنوات الأربعين الماضية إلى أن الحرفيين العرب دخلاء ولا يوجد طلب عليهم في سوق العمالة العربية.

---

(٤١) المصدر نفسه، ص ٢٩.

كتبت رلى خلف في الآونة الأخيرة عن الحرفيين المغاربة العاطلين عن العمل الذين أخذت أصواتهم تزداد ارتفاعاً. وقد أسس الخريجون المغاربة جمعية لهم تسعى لكسب دعم كل الزعماء السياسيين ذوي الصلة في البلاد لتأمين وظائف للحرفيين أو فرص لهجرة جماعية إلى بلدان أجنبية(٤٢).

وأخذت الحكومات العربية تجد من المستحيل عليها مساعدة العاطلين عن العمل: اقتصاد متكل على تقانة جاهزة وينقصه المحرك الأساسي لتطبيق التقانة هو اقتصاد غير قادر على خلق وظائف، والوضع في الوطن العربي بوضوح يعد بمزيد من التدهور مع استمرار ازدياد عدد الخريجين الجامعيين (الذي سيتضاعف خلال العقد القادم) واستمرار قوة العمل بالنمو.

وحقيقة أن عدد الجامعات العربية وخريجيها يستمر في الازدياد على الرغم من الافتقار إلى الطلب هي خير شهادة بالخلل الوظيفي لعناصر المنظومة: النظام التعليمي والجامعات وعالم العمل.

ودرس حيدر فريحات حديثاً التغييرات الإنتاجية في الاقتصاد الأردني. وقد وجد أن «التغيير التقاني ساهم سلبياً في الإنتاج المحلي والوطني في الأردن». ويعزو المؤلف هذا التغيير السلبي في الإنتاجية في جزء منه إلى ظهور اقتصاد ريعي في الأردن(٤٣).

لقد كان الأردن دولة ريعية؛ وما قد يكون حدث هو أن هيمنة السلوك الريعي ازداد نتيجة التواكل التقاني والعون الخارجي، وساعد هذان العاملان كلاهما على تخريب نشوء إنجاز متصل بالاقتصاد. والأردن ليس استثناء بل هو يمثل نموذجاً عربياً عاماً زاد فيه استيراد التقانة الجاهزة والمحسوبية تعميق الحالة الريعية وتعزيزها.

والصعوبة التي تواجه الحكومات العربية في سوق العمل واسعة الانتشار في العالم الثالث وقائمة منذ وقت طويل. وعلى سبيل المثال، فقد درس شانتا ليّاناج الطريقة التي تعامل فيها أربعون بلداً نامياً مع قضايا قوة العمل في عام ١٩٧٩. وقد وجد: أن العرض في الأوراق الوطنية يعطي الانطباع العام بأن المشكلة الرئيسية لبلدان عديدة ليست موارد قوة عمل غير مناسبة ومستخدمة بأقل من طاقتها، بل هي

---

(٤٢) Roula Khalaf, «Education for Unemployment,» *Financial Times*, 12/8/1997, p. 4.

(٤٣) Haidar Mohammad Fraihat, «Assessment of Productivity and Technological Change for Developing Economy: The Case of Jordan,» (Ph. D. Dissertation, Illinois Institute of Technology, 1992) [Source: DAI-A 53/09, March 1993, p. 3273].

أن موارد قوة العمل المتوفرة بعيدة من أن تكون مروضة بشكل صحيح(٤٤). وبعبارة أخرى، فإن مشاكل العمل قائمة منذ وقت طويل، وقد توفر سياسة العلم أداة قوية لحلها.

التوزيع القطاعي للعمالة

يدخل العديد من الأقطار العربية القرن الحادي والعشرين بتوزيع توظيف قطاعي يذكّر بالقرن الثامن عشر(٤٥). فمثلاً، حصة قطاع الزراعة في مصر (٣٩,٩ بالمئة)، وفي المغرب (٤٣,٤ بالمئة)، وفي عمان (٤٤,٥ بالمئة)، وفي تونس (٢٦,٢ بالمئة)، وفي اليمن مرتفعة إلى حد مخيف (٧٠,٢ بالمئة).

والحصة العالية للخدمات في هذه الأقطار لا تعكس اقتصاداً عصرياً مرتكزاً على العلم وغنياً بمعلومات التقانة، بل هو يعكس وجود عدم الكفاءة وبيروقراطيات عامة وخاصة ضعيفة المعلومات: هذا هو الحال بوجه خاص في أقطار مجلس التعاون الخليجي حيث حصة قطاع الخدمات تزيد على خمسة وستين بالمئة وهي في الأردن ٧٥,٩ بالمئة. وتعاني الأقطار العربية كلها عدداً مفرطاً من الموظفين في قطاع خدمات غير منتج.

الاستثمار في الموارد البشرية

يضاف إلى ذلك أن التحصيل التعليمي للعمالة العربية لا يعدها لمنافسة دولية. وأظهرت دراسة حديثة للبنك الدولي أن معدل سنوات الدراسة في الشرق الأوسط وشمال افريقيا كان ٣,٦ سنوات في عام ١٩٩٢ في مقابل ٥,٤ سنوات في الصين و٧,٣ في شرق آسيا و٤,٩ سنوات في أمريكا اللاتينية. أما هذا المعدل فكان في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ٩,٦ سنوات وفي البلدان الشيوعية السابقة وآسيا الوسطى ٨,٢ سنوات. والتكهنات لعام ٢٠١٠ كانت ٤,٥ لمنطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا و٥,٤ في الصين و٧,٣ في شرق آسيا و٥,٥ في أمريكا اللاتينية(٤٦).

---

(٤٤) Shantha Liyanage, *Manpower Issues in Science and Technology for Development: A Tentative Survey of Selected UNCSTED National Papers,* Discussion Paper; no. 131 (Sweden: Research Policy Studies Lund University, 1979).

(٤٥) *Will Arab Workers Prosper or Be Left Out in the Twenty-first Century?,* Regional Perspectives on World Development Report, 1995 (Washington, DC: World Bank, 1995), table no. (8), p. 8.

(٤٦) World Bank, *World Development Report, 1995: Workers in an Integrating World* (Oxford: Oxford University Press, 1995).

تصدير الوظائف

لقد أدى تجاهل الارتباطات الممتدة خلفياً والمتعلقة بالتكوين الإجمالي لرأس المال الثابت إلى تصدير التوظيف المرتبط بالتكوين الإجمالي لرأس المال الثابت. والعامل المضاعف المرتبط بمعظم الاستثمارات في الأقطار العربية يكاد يكون صفراً أو سلبياً؛ وهذا هو الحال مع مشاريع البنى التحتية المعتمدة على مدخلات أجنبيّة من منظمات استشارية وهندسية وتنموية؛ وعمالة وخدمات مالية ومعدات أجنبية؛ أو مع تصنيع يعتمد على استيراد قطع الغيار والمواد والخدمات التقنيّة(٤٧).

وعلى سبيل المثال تصدر صناعة البناء العربية وحدها ما يتراوح بين سبعة ملايين إلى تسعة ملايين وظيفة، وتصدر صناعة النفط العربية مليون وظيفة مرتبطة بوارداتها من منتجات وخدمات؛ ويسود هذا النموذج كل القطاعات الأخرى.

تأثير تقانة المعلوماتية في العمالة

لم يعد من شك هناك في أن تقانة المعلوماتية سيكون لها تأثير أكثر دراماتيكية في العمالة والتوظيف. ويتكهن جيري رفكن بأن حلول تقانة المعلوماتية محل العمالة في الولايات المتحدة سيُنهي العمالة كما نعرفها اليوم(٤٨). والتوظيف في الصناعات التصنيعيّة والصناعات الخدماتية سينخفض بحسب التكهنات. ووجدت دراسة حديثة أن الاستثمار الأمريكي في الخارج لم يعد منجذباً من قبل العمالة الرخيصة: ٧٦ بالمئة من مجموع الاستثمارات الأمريكية في الخارج خلال عام ١٩٩٦، كان في بلدان مرتفعة الأجور(٤٩).

وما أخذ يجري بين البلدان الصناعية هو تصدير البطالة إلى بلدان بمستويات أدنى من الاستثمار في الموارد البشرية. ويقدر رفكن أن هنالك ثمانمائة مليون عامل عاطل عن العمل في العالم تقريباً؛ وهذا العدد آخذ في الازدياد.

دعا نوربرت فينر في عام ١٩٥٠ إلى تحسين التعليم والتدريب لتحويل مزيد من الناس إلى وظائف مبدعة قد لا يكون الحاسوب قادراً على المنافسة فيها(٥٠). ووضعت

---

(٤٧) حلل أنطوان زحلان العامل المرتبط بصناعة الإنشاءات العربية وأثبت النسبة المنخفضة للمدخلات المحلية. زحلان، **صناعة الإنشاءات العربية**.

(٤٨) Jeremy Rifkin, *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era* (New York: G. P. Putnam's Sons, 1995).

(٤٩) انظر: Guy de Jonquieres, «Cheap Labour Loses Its Allure for Investors,» *Financial Times*, 15/7/1996, quoting a report prepared by Dr. Martin Ford, Deloitte and Touche Institute for Manufacturing Research, New York, USA.

(٥٠) Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Anchor Books (Garden City, NY: Doubleday, 1950).

البلدان الصناعية موضع التنفيذ نظام تعليم مستمر يساعد قوات عملها على التكيف مع تأثير تقانة المعلوماتية.

وإعداد الأقطار العربية للاستفادة من تقانة المعلوماتية أو لمجاراة نتائجها لا تكاد تلاحظ. وعملية العولمة الجارية الآن ستعمل على تسريع نشر نتائج تقانة المعلوماتية.

سياسة العلم والثقافة السياسية في مصر

كانت مصر في طليعة الأقطار العربية في السعي إلى تطوير سياسة علم وطنية. ولم يُظهر أي قطر عربي آخر جهداً مماثلاً لإنتاج سياسة علم وطنية مثل مصر.

وصدرت بيانات وتقارير حول العلم وسياسة العلم في مناسبات متعددة خلال السنوات الخمسين الماضية؛ وجاءت هذه التقارير بموازاة دفق مستمر من المشاورات مع خبراء دوليين ومؤسسات دولية من قبل مسؤولين في وزارة البحث العلمي. وقد راجع عادل ثابت(٥١) وانطوان زحلان(٥٢) الجهود المبذولة حتى عام ١٩٧٨.

ويتضمن كل بيان عن سياسة العلم قبل عام ١٩٧٨ أن مصر تقوم بإصلاح سياسة علم سابقة، ويدعو إلى تطبيق «صحيح» للعلم والتقانة والحفاظ على الهوية الوطنية، وعلى الرغم من البيانات المتكررة المتعلقة بإصلاح ممارسات سابقة لم يُنشر أبداً أي تحليل شامل عما كان خطأ في السياسات السابقة أو كيف ستحل السياسات الجديدة المشاكل التي ووجهت في السابق.

لقد راجعت في عام ١٩٨٠ التصريحات المختلفة التي صدرت حتى عام ١٩٧٨ وخلصت إلى: «أنه من الصعب في الواقع العثور على مشكلة في سياسة العلم في مصر لا يعرفها العلماء المصريون. ومع ذلك فهناك فجوة هائلة بين معرفة العلماء الخاصة والحصيلة النهائية لأعمال وسياسات الحكومة. ولكن العلماء والمهندسين في مصر كان لهم منذ القرن التاسع عشر وصول مباشر وشخصي إلى صانع القرار؛ وهكذا لا يمكن الادعاء أن عزلة أسرة العلم سبب في صعوباتها المستمرة»(٥٣).

---

(٥١) Adel A. Sabet, «UAR Commitments to Science and Technology,» paper presented at: *Science and Technology in Developing Countries; Proceedings of a Conference Held at the American University of Beirut, Lebanon, 27 November - 2 December 1967*, edited by Claire Nader and A. B. Zahlan, with the assistance of Soraya Antonius (Cambridge: Cambridge University Press, 1969), pp. 187 - 232.

(٥٢) زحلان، **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي**.

(٥٣) المصدر نفسه. انظر أيضاً: A. B. Zahlan, *Science and Science Policy in the Arab World* (London: Croom Helm, 1980), p. 191 ft. 53.

ويجب أن يكون هنالك سبب وجيه لهذا التشويش الذي طال أمده في مثل هذه الأسرة الكبيرة والمجربة والموهوبة من العلماء والمخططين. وقد يكون السبب أن ما يحتاج إلى اصلاح قد يكون أبعد من قوة وكفاءة العلماء، وقد يكون المشكل في الاقتصاد السياسي الريعي المبني بشكل متين في مصر.

ويجب أن يتوقع المرء من مصر بمواردها الطبيعية المحدودة ووفرتها الكبيرة في القوة العاملة الحرفية أن تكون أول قطر عربي يهرب من قبضة الثقافة السياسية الريعية، إلا أنه مما يثير الدهشة أن هذا لم يحدث بعد على الرغم من الضغط المتنامي من البطالة وكثافة السكان.

سياسات التقانة في الثمانينيات

قدم أ. حبيش سرداً شاملاً عن سياسات التقانة خلال ثمانينيّات القرن العشرين[(٥٤)]. ويقول حبيش: «كانت التقانة المطبقة في مصر منذ تطبيق سياسة الباب المفتوح أجنبية الأصل بشكل رئيسي، وكانت المساهمات المحلية محدودة، وفي معظم الحالات، إن لم يكن كلها، قبلت مصر التقانة الأجنبية على شاكلة «صفقات شاملة» أو «مشاريع جاهزة». وكان هذا يتّبع على اعتقاد أنه أفضل بديل لتنمية طاقة الإنتاج الاقتصادي بسرعة وبالتمشي مع حالة الفن»[(٥٥)].

ويقدم حبيش أيضاً سرداً عن العلاقة بين الهيئة العامة للتصنيع والمصادر الأجنبية للتقانة. ويجد حبيش: «أن مساهمة الهيئة العامة مساهمة فعالة بوضوح حيث الحاجة إلى الاعتماد بشكل رئيسي على التقانة الأجنبية واضحة، مثل صناعات البتروكيماوية والالكترونية وصناعة الأسمدة. والهدف الرئيسي هو الحصول على تقانة عصرية تتماشى مع حاجات مصر - وليس بالضرورة الأكثر تقدماً».

«والتقانة الأجنبية بالنسبة إلى قطاعات صناعية أخرى أو مناطق رئيسية من هذه القطاعات ليست أمراً لا غنى عنه، وبالنسبة إلى هذه القطاعات تبدو سياسات وممارسات الهيئة العامة أقل وضوحاً. ولا يوجد هناك نظام لتسجيل التقانة. وهناك اهتمام قليل بميزان حقوق الملكية أو طرق الدفع الأخرى لثمن التقانة المستوردة مباشرة أو بصورة غير مباشرة، أو بإلغاء الشروط التقييدية. ويجري التشاور مع منظومة العلم والتقانة المصرية على أساس مؤقت، ويبدو أن ليس للهيئة العامة ترتيبات مؤسساتية

---

(٥٤) A. Hebeish, «Country Paper of the Arab Republic of Egypt,» paper presented at: *Technology Policies for Development and Selected Issues for Action; Proceedings of a Seminar Organised by the Islamic Development Bank and UNCTAD, Jeddah, Saudi Arabia, 10 - 17 November 1986* (New York: United Nations, 1988).

(٥٥) المصدر نفسه، ص ١١٨.

منتظمة لغربلة التقانة المستوردة والإشراف عليها لتقرير ما إذا كانت هنالك حاجة حقيقية إلى الحصول على التقانة من الخارج بدلاً من مصادر محلية»[٥٦].

ومن الواضح أنه لم يكن هنالك اهتمام جدي للتطور التقاني في مصر سواء لدى الاستثمار الأجنبي المباشر أو الهيئة العامة للتصنيع (أصبحت بحلول ١٩٨٥ مؤسسة عامة قائمة بما مجموعه ١٣٠٠ موظف منهم ٨٠٠ مهني من المهندسين والمحامين والتقنيين)، وكذلك لم يكن هنالك اهتمام أيضاً بنقل التقانة أو ايجاد مصدر محلي. وعلينا أن نتذكر أن الهيئة العامة أُنشئت في الأصل من قبل ثورة يوليو ١٩٥٢ لتكون «الأداة» لتحويل اقتصاد مصر.

ويخلص حبيش إلى القول «وفي غياب سياسة حقيقية للاستفادة بشكل منتظم مما تدعو إليه الحاجة ومتوفر من الخارج لوضع ترتيبات للاستيراد حسب الطاقة المحلية... فإن التجربة المصرية أقل إيجابية...»[٥٧].

ويقدم حبيش دليلاً داعماً يصف فيه الاعتماد العالي المستوى على عقود المشاريع الجاهزة وغياب الاهتمامات الأولية لنقل التقانة واكتسابها. ومع ذلك، فإن ما كان يقترح حبيش أن يحل مكان ما هو جار كان أيضاً نظاماً بيروقراطياً للإشراف يفتقر إلى المعالم الأساسية لمنظومة علم وتقانة.

ويصف حبيش الجهود التي بذلت خلال الفترة ١٩٨١ ـ ١٩٨٦ بتشكيل سياسات علم جديدة. وكانت هذه لا تختلف إلا قليلاً عن المحاولات السابقة أو المحاولة الأكثر حداثة الموصوفة في ما يلي.

وهذه المحاولات، كسابقاتها، تعاني هاجساً مشابهاً بإضفاء طابع بيروقراطي على سياسة العلم، وهذا الهاجس قد يكون انعكاساً لمأسسة المحسوبية والريعية داخل منظومة العلم والتقانة.

وتجربة مصر مهمة لأنها توفر نموذجاً لسائر الأقطار العربية. وتميل الأقطار العربية لعدم ممارستها سياسة بحث وتقييم إلى أن تنقل، على السواء، المحاولات الناجحة والمحاولات المخفقة لمصر. وكذلك فإن الحكومة في مصر في غياب بحث سياسة علم تكرر الطرق الفاشلة نفسها تحت أسماء مختلفة.

---

(٥٦) المصدر نفسه، ص ١١٩ ـ ١٢٠.

(٥٧) المصدر نفسه، ص ١٢٥.

مسودة إطار عمل وزارة البحث العلمي المصرية الصادرة في نيسان/ ابريل ١٩٩٦[٥٨]

أعدت وزارة البحث العلمي إطار عمل سياسة علمية لمصر بعد مشاورات مكثفة مع مؤسسات استشارية مصرية وأجنبية.

وورقة إطار العمل التي نحللها في ما يلي جاءت في عشرين صفحة ومؤلفة من مقدمة وثمانية أقسام. وهذه المحتويات كما يلي:

مقدمة

يعرض إطار العمل التحديات العلمية والتقانية وتحديات العولمة التي تواجه مصر ويعترف بأن التجاوب يستدعي تجنيد وبناء أساس علمي متين.

ويذكر إطار العمل أن من الضروري توفير ضمانات لتأمين فعالية السياسة المقترحة. ويقترح إطار العمل شرطيْن بيروقراطيين أساسييْن لنجاح السياسة المقترحة:

١ ـ ان يتبنّى مجلس الوزراء سياسة العلم والتقانة المقترحة ومن ثم يصادق عليها رئيس الجمهورية. وإنه لمن المؤكد أن مثل هذا التبنّي من قبل مجلس الوزراء سيعطي السياسة طابع برنامج وطنياً.

٢ ـ إن فعالية إطار العمل ستتحسّن إذا تبنّى مجلس الوزراء رؤية للتنمية الاجتماعية ـ الاقتصادية تتناغم مع سياسة العلم والتقانة المقترحة. وزيادة في الأمن يقترح إطار العمل أن على مجلس الوزراء:

ـ تأمين تأييد غالبية السكان.

ـ التأكد من أن السكان يشاركون في سياسة العلم المقترحة ويستفيدون منها.

ويذكر إطار العمل أن الهدف الاستراتيجي لسياسة العلم يجب أن يكون:

ـ تقوية وحشد الطاقات العلمية والتقانية لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية ضمن إطار عمل التنمية الاقتصادية العالمية السريعة.

ـ تمكين مصر من تحقيق مرتبة قطر سريع التصنيع بحلول عام ٢٠١٧ شريطة الاحتفاظ بهوية مصر الوطنية.

---

(٥٨) عممت وزارة البحث العلمي في نيسان/ ابريل ١٩٩٦ ورقة بحثية في ٢٠ صفحة بعنوان: «إطار عمل لسياسة علم وتقانة». وذكرت المذكرة المرفقة بها أن هذه المسودة تضمنت مساهمات من خبراء مصريين ودوليين تمت استشارتهم بموجب برنامج موله البنك الدولي.

مجالات النشاط وأدوات التطبيق

ويدعو إطار العمل إلى إصلاح البنى المؤسساتية للعلم والتقانة لتمكينها من أن تكون على مستوى التحديات. وجرى بحث هذا الإصلاح تحت تسعة موضوعات:

أول مجالات النشاط

يوصي إطار العمل بستة إجراءات ضمن هذا المجال. والإجراءات الستة كلها تبدأ بعبارة «الحكومة. . .» ستقوم بمثل هذا الإصلاح.

وتدعو التوصية **الأولى** إلى تقييم منظمات العلم والتقانة القائمة: وحدات يمكن وجودها في الوزارات وتلك التي تضمها أكاديمية البحوث العلمية والجامعات ومراكز البحث والتطوير، والمنظمات الاقتصادية التي تستورد التقانة والمنظمات التي تخدم صناعات صغيرة وحرفاً يدوية. ولا يبحث إطار العمل كيف ستجري هذه التقييمات ومن سيقوم بها.

وتدعوالتوصية **الثانية** إلى برنامج مفصل بالإصلاح يكون مرتكزاً على نتائج الدراسة المسحية، على أن يطبق البرنامج من قبل الإدارة المعنية على «قاعدة الإدارة العلمية الحديثة». وتحدد التوصية الثانية بعض المشاكل التي يجب التغلب عليها مثل المشاكل الناجمة عن المواصلات الأفقية والعمودية والالتزام الشخصي والضعيف وروح الفريق.

ويذكر إطار العمل أن هذه التوصية يجب أن تطبق ضمن إطار عمل جدول زمني إلزامي يتماشى مع الاستراتيجيات القطاعية والخطط المفصلة.

وتدعو التوصية **الثالثة** الحكومة إلى تعزيز منظمتها الإحصائية لتشمل طرقاً دولية لجمع ونقل المعلومات عن منظومة العلم والتقانة. وتقترح كذلك أن توفر الحكومة التمويل اللازم لتمكين المنظمة الاحصائية من القيام بهذا العمل.

وتقول التوصية **الرابعة** ان على الحكومة أن تنشر ميزانية بحث وتطوير شفافة ودقيقة، وكذلك النفقات المتعلقة بكل المحافل؛ ويجب أن يكون هناك تنسيق لنفقات البحث والتطوير على مستوى مجلس الوزراء.

وتدعو التوصية **الخامسة** الحكومة إلى تكليف المنظمة الاحصائية باعداد تقرير سنوي عن كل أوجه نشاطات العلم والتقانة بما في ذلك النفقات والقوة البشرية والنتائج والمساعدة الدولية.

وتتعلق التوصية **السادسة** بتوزيع النشاطات في أرجاء البلد وتوحيد عملها مع البرامج الاجتماعية ـ الاقتصادية للحكم المحلي.

ثاني مجالات النشاط

يهتم ثاني مجالات النشاط بالموارد اللازمة لتطبيق إطار العمل.

ويدعو إطار العمل الحكومة إلى توفير كل الاحتياجات الضرورية لدعم التطبيق. ولم يجر تحديد الموارد المطلوبة؛ كما أنه لم تتوفر إرشادات حول الصلة بين تخصيص الموارد وبين المردود.

أما بالنسبة إلى تنمية المورد البشري، فيدعو إطار العمل مجلس الوزراء إلى تحديد الطريقة للتنسيق بين العلم والتقانة والسياسات التعليمية في كل مراحلها؛ والهدف هو التنسيق لتوفير حوافز لموظفين مميّزين ولزيادة نوعية التدريب. ولا يقترح إطار العمل إجراءات لتقييم نوعية التعليم، كما أنه لا يحدد مستويات المستقبل. ولم يُطلب من الجمعيات والمنظمات العلمية القيام بأي دور في هذا الصدد.

ويطلب إطار العمل وجوب بذل جهد ليصبح على معرفة بالمتطلبات الحقيقية للعلماء والمهندسين (ولكنه لا يحدد من سيبذل الجهد ولا ما هو الذي سيصبح على معرفة؛ إلا إذا افترض المؤلف أن «الحكومة» هي التي يجب أن تصبح على بيّنة).

ويشير إطار العمل إلى زيادة عدد المساعدين وتدريبهم في تشغيل وصيانة معدات حديثة كأولوية. ولا يحلل إطار العمل أسباب المستوى الضعيف لصيانة المعدات على الرغم من عشرين عاماً من مساعدة أمريكية محددة لتطوير التسهيلات المحلية لإصلاح وصيانة المعدات العلمية.

ويوصي إطار العمل بتبنّي خطط تنمية طويلة الأمد لتحسين استخدام قوة العمل العلمية وتخفيض نسبة العلماء والمهندسين الموظفين حالياً في الجامعات؛ ٧٥ بالمئة من المهندسين والعلماء موظفون في الوقت الحاضر في الجامعات. ويوصي إطار العمل بوجوب زيادة نسبة توظيف العلماء والمهندسين في القطاع الإنتاجي إلى ٦٠ بالمئة.

ويوصي إطار العمل بأن تعمل الحكومة على تحسين الشروط السائدة للتوظيف لعلماء ومهندسي البحث والتطوير ولتسليط الضوء على أدوارهم وموقعهم في المجتمع بما يتماشى مع مساهماتهم في الاقتصاد.

ويوصي إطار العمل كذلك أن على الحكومة أن:

- تعطي اهتماماً خاصاً لاستمرارية التعليم.
- تعطي اهتماماً خاصاً للاستفادة من العلماء المصريين المغتربين.
- إيفاد بعثات للدراسة في الخارج في حقولٍ مختارة مهمة في برنامج اكتساب التقانة.

- تزيد مخصصاتها للبحث والتطوير لتصبح ٠,٨ بالمئة من إجمالي الناتج الوطني بحلول عام ٢٠٠٢، ومن ثم ترتفع إلى ٢ بالمئة بحلول عام ٢٠١٧.
- تنويع مصادر التمويل لتشمل القطاع الخاص.
- توزيع التمويل على نشاط البحث والتطوير على مستوى وطني وبموجب خطط التوظيف.
- إقامة صندوق وطني يصل رأسماله إلى ٠,٢ بالمئة من إجمالي الناتج الوطني حتى عام ٢٠٠٢ لدعم بحث وتطوير الخط الأمامي.
- دعم الابتكار ورأس المال المغامر.
- توفير حوافز ضريبية لتعزيز نشاطات القطاع الخاص في البحث والتطوير.
- اتخاذ إجراءات مناسبة لتوفير تسهيلات وحواسب وخدمات معلوماتية لتحقيق فعالية منظومة العلم والتقانة حتى تصل إلى مستويات محققة في البلدان الصناعية والمتقدمة.

والاهتمام بقضايا قوة العمل المعرب عنه أعلاه ليس جديداً بالنسبة إلى مصر. فقد كان هناك التزام حكومي مستمر بهذا الهدف للسنوات الأربعين الماضية. واستخدمت دراسات ومؤسسات استشارية عديدة لتطوير برامج وسياسات تنمية الموارد البشرية. وفي عام ١٩٨٧ نشر عبد القادر حاتم المشرف على المجالس الوطنية المتخصصة مقالاً لوصف الاهتمام الوطني بالموارد البشرية وربط التعليم بالحاجات الاجتماعية والاقتصادية وزيادة إنتاجية العمل عن طريق التخطيط(٥٩).

ثالث مجالات النشاط

يهتم ثالث مجالات النشاط بتضخيم العائدات من البحث والتطوير. ويحاول إطار العمل بفتور إصلاح مؤسسة البحث والتطوير. ويتطلع إلى اليوم الذي تصبح فيه نشاطات البحث والتطوير الوطنية على شاكلة مثيلاتها في البلدان المصنّعة حديثاً. وهذا الأمر يثير الدهشة بالنظر إلى المساعدة الهائلة التي تلقتها مصر لإصلاح إدارتها للبحث والتطوير.

ورعت لجنة المساعدات الأمريكية (USAID) منذ عام ١٩٧٨ الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم لتوفير مساعدة تقنيّة لأكاديمية البحث العلمي والتقانة (ASRT) في مصر(٦٠). وسعى هذا البرنامج إلى تقييم وتقدير برامج البحث وإدارة منظمات البحث والتدريب وتطوير برامج جديدة. وسافر عدد كبير من العلماء المصريين إلى الولايات المتحدة للتشاور مع زملائهم فيها. وكرس جهد واسع في أوائل الثمانينيات لعقلنة

---

(٥٩) مصر (٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٧)، ص ١١.

(٦٠) USAID Contract, NEB - 0016 - C - 00 - 1058 - 00 of USAID with the US National Academy of Sciences/National Research Council (NAS/NRC).

البحث والتطوير وتحسينه.

وليس من الواضح كيف يهدف إطار العمل إلى التحرك وراء هذا المستوى من التطوير إذا أخذنا بعين الاعتبار السلسلة الواسعة من النشاطات التي جرت بموجب برنامج المساعدة الأمريكية هذا.

ويوصي إطار العمل بالنسبة إلى مراكز البحث والتطوير أن:

- تتحول إلى مراكز قادرة على حل المشاكل الفورية في قطاع الإنتاج.
- تشارك في سيرورة نقل التقانة وتتابع تنفيذ المشاريع.
- تساعد في تحديث الإنتاج.
- تبتكر وتستورد تقانات منافسة مقبولة بيئياً.
- تُخصخص في بعض الحالات الانتقائية.

ويوصي إطار العمل أيضاً بأن:

- يتم تغيير طريقة تمويل منظمات البحث والتطوير.
- تمنح الحكومة التمويل الجوهري على أن تكون المراكز مسؤولة عن تأمين موارد إضافية عن طريق المقاولات.
- تسهّل الحكومة مقاولات البحوث.
- تخفض الأنظمة البيروقراطية من أجل زيادة تفاعلات منظمات البحث والتطوير مع المنظمات الإنتاجية.
- يعاد النظر في البرامج الأكاديمية في مراكز البحث والتطوير.
- يعاد النظر في الأنظمة المتعلقة بالتعيينات والترفيع من أجل تعزيز قدرات الابتكار والإبداع في المراكز.
- يعطى تشديد خاص على إنجاز الموظفين عند النظر في الترقية.

وصدرت خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية بيانات عامة متعددة تشدد على تنمية الارتباطات بين مراكز البحث والتطوير والصناعة. فعلى سبيل المثال، صدرت عن الرئيس مبارك في عام ١٩٨٥ توجيهات بربط مراكز البحث والتطوير والجامعات بعملية التنمية. وقام وزير التعليم العالي والبحث العلمي عند ذاك بالاجتماع مع وزراء آخرين لوضع «خطط مفصلة»[٦١]. وعكست معظم هذه البيانات

(٦١) انظر: لبيب السباعي، «دراسات ستقوم بها الجامعات ومراكز البحوث في ١٢ قطاعاً لتطوير خطة وطنية لمشاكل التنمية،» **الأهرام**، ٣١/١٠/١٩٨٥، ص ٩. وكانت **الأهرام** قد نشرت قبل ذلك ببضعة أيام [٢٩/١٠/١٩٨٥] معلومة لأيمن مصطفى تتعلق بـ «التنسيق بين القطاع الصناعي ومراكز البحوث لتحقيق معدلات أعلى في التنمية».

العامة على ما يبدو، رغبة من دون أن تعبّر عن ارتباط فعلي. وقيام شبكات العمل صعب جداً مع وجود ثقافة المحسوبية.

رابع مجالات النشاط

ويتطرق إطار العمل من ثم إلى الابتكار والمنافسة كقاعدة لاستراتيجية تصدير. ويوصي إطار العمل بعدد كبير من الإجراءات التي يترتب على الحكومة تبنّيها لتعزيز الإبداع والابتكارات التقانية على مستوى الوحدات المنتجة.

ويتضح من السلسلة العريضة لتوصيات لا رابط بينها وردت تحت هذه العناوين أنه بدأ القبول بجدية التحديات التي تواجه مصر.

ويبحث إطار العمل بسرعة في: المعايير والمواصفات والإبداع والمعلومات ومساعدة المشاريع الصغيرة والمتوسطة والملكية الفكرية والحوافز الضريبية لتشجيع الاستثمار في البحث والتطوير والجوائز وإزالة العقبات من أمام اكتساب المعلومات ومشاركة مراكز البحث والتطوير في مفاوضات نقل التقانة في شؤون تتعلق بالأمن القومي.

خامس مجالات النشاط

ويتطرق إطار العمل من ثم إلى أهمية نقل التقانة ولكنه لا يقدم مقترحات محددة حول كيفية تحقيق ذلك.

سادس مجالات النشاط

ويبحث إطار العمل بعد ذلك في التقانات المتقدمة وبرامج الخط الأمامي. ويستهدف التقرير ثمانية حقول تقانية على اعتبار أنها ترسم المستقبل. إلا أن التقرير لا يعطي اقتراحات محددة حول الكيفية التي سترعى فيها مصر علماءها للعمل في هذه الميادين.

سابع مجالات النشاط

ويتناول إطار العمل من ثم التعاون الدولي؛ ويؤكد أن على الحكومة أن تعمل لضمان علاقات دولية قوية مع البلدان الصناعية. ويوصي إطار العمل لتحقيق هذا الهدف بأن تقوم الحكومات بـ:

- التعامل مع التعاون الدولي في العلم والتقانة كعنصر رئيسي في العلاقات الاستراتيجية الأجنبية.
- تشجيع تخصّص العلماء والتقانيين المصريين في البلدان المتقدمة.

والأهداف المذكورة أعلاه غريبة لأنها قد تعطي الانطباع بأنه لم يكن للعلماء

المصريين وصول إلى العلم الدولي، وأن هنالك مشكلة في تأمين التعليم العالي، بينما الواقع الحقيقي، هو أن العلماء المصريين تخرجوا في كل الجامعات الرئيسية في العالم، كما أن العديد من بينهم يحتلّون مراكز مرموقة فيها.

إن ما يُفتقر إليه في مصر ليس الوصول إلى الخارج، بل منظومة علم وتقانة وطنية يمكن أن تستفيد من مثل هذا الوصول. والمشكلة في الوقت الحاضر هي ضعف القاعدة العلمية في مصر أكثر من توفر القوة البشرية العلمية أو الوصول إلى معرفة علمية. ومن الواضح أن الطلب سيزداد حال استخدام الموارد العلمية المتوفرة حالياً.

ثامن مجالات النشاط

ويبحث إطار العمل من ثم في تكامل العلم والتقانة مع الحياة المصرية. ويقدم إطار العمل تحت هذا العنوان بياناً حول أهمية الإنتاجية والإشراف على النوعية والابتكار والمنافسة وغير ذلك. ويوصي ببذل جهد لإضفاء شعبية على تجنيد وتعريف كل شرائح المجتمع بحقائق الأحوال الجديدة.

تاسع مجالات النشاط

هذا المجال يهتم بتحقيق الانسجام بين البيئة القانونية ومتطلبات العلوم الجديدة.

مناقشة مسودّة إطار العمل

لسياسة العلم المعروضة في إطار العمل عناصر بنّاءة وإيجابية عديدة. وهو مع ذلك لا يختلف عن مفهوم ربط هيئات رسم سياسة العلم مباشرة بالسلطة العليا في الأرض، وهو المفهوم الذي نادت به اليونسكو في الستينيّات والسبعينيّات. وقد بيّنتُ كيف أن هذا المفهوم بحلول عام ١٩٨٠ قد أخفق كلياً في الوفاء بوعده.

والتوصيات المتضمنة في إطار العمل مرتكزة على مفهوم أن سياسات العلم والتقانة هي نتاج رؤيا بيروقراطية. وعلى الرغم من أن هنالك الكثير في إطار العمل حول تحسين وضع العالِم إلا أن نظرة العالِم تظل سلبية. وعلى العالِم والمهندس أن يتجاوبا مع التدخلات البيروقراطية.

ولا يتجاوب إطار العمل مع خبرة مصر الفعلية خلال السنوات الخمسين الماضية في منطقة التطور التقاني، كما يمكن تخمينها من تقارير التقدم المختلفة المعدة تحت المشاريع المتعددة برعاية المساعدة الأمريكية واليونسكو، أو كما هي مرسومة في دراسات مختلفة عن مصر.

ولا يعترف إطار العمل في أي مكان منه بالدور الإبداعي والنشيط للعالِم. ولا

نجد كذلك أي نقاش حول الحاجة إلى بيئةٍ تمكّن العالِم من الإنجاز.

ونُظر إلى دور العالم بصورة ميكانيكية وافتُرض أن مصر يمكنها توقع مخرجات معيّنة في حال توفر مدخلات مادية معينة. ولا يتناول إطار العمل في أي جزء منه حرية الجمعيات ونواحي الإدارة الحكيمة للمشروع العلمي. ولا يجد إطار العمل أية حدود لالتزامات الحكومة المالية ولا يربط التزامات القطاع العام بإنجاز منظومة العلم والتقانة.

ويعطي إطار العمل الحكومة ومؤسسات العلم والتقانة التابعة لها مسؤولية إنجاز مهمات كان من المفروض أن تنجزها خلال السنوات الأربعين الماضية. وقد أخفقت هذه المنظمات الحكومية في إنجاز المهمة التي كانت موكلة إليها.

والإخفاق السابق لوكالة الحكومة المصرية يحمل على أن يتوقع المرء سعياً إلى منطلق جديد، وأن على البداية الجديدة أن تأخذ بعين الاعتبار الإخفاقات السابقة وتقترح مقاربات جديدة. وهذا ما لم يحدث.

وهناك ظاهرة مثيرة للاهتمام في إطار العمل وهي البراءة الكلية التي يقارب فيها هذا الموضوع. وإخفاق إطار العمل في الاعتراف بالاخفاقات السابقة ما هو إلا انعكاس لغياب ذاكرة مؤسساتية. وتعود هذه بالطبع إلى غياب مؤسسات معينة بالمضامين الاقتصادية والاجتماعية والسياسية للعلم والتقانة. ومن الطبيعي أن يترك غياب البحث في حقل سياسة العلم في مصر البلد في وضع لا يقدر فيه على تحليل إنجازه.

وكان من الممكن لإطار العمل أن يعتمد على سلسلة كبيرة من الدراسات والمسوح عن مصر لتطوير سياسة علم أكثر تركيزاً وفائدة. وعلى سبيل المثال، تناول تقرير البنك الدولي **تنمية القطاع الخاص في مصر: الاستثمار في المستقبل**(٦٢) بعض أوجه متطلبات التقانة في مصر. ويقول التقرير حول موضوع عامل الإنتاجية الكلية: إن هذا العامل (أي درجة الكفاءة التي تُستخدم فيها المدخلات في عملية الإنتاج) في مصر «متدنية جداً»(٦٣).

وبالنسبة إلى مصدر تحسين الكفاءة يمضي تقرير البنك الدولي قائلاً: «أكبر حصة في استثمار مصر المحلي في بحث وتطوير التقانة في الوقت الحاضر يوفرها القطاع

---

(٦٢) World Bank, *Private Sector Development in Egypt: The Status and the Challenges,* report presented at a conference held in Cairo on 9 - 10 October 1994 (Washington, DC: The Bank, 1994).

(٦٣) المصدر نفسه، ص ٣٣.

العام. . . عبر مؤسسات بحوث ومراكز أكاديمية تملكها الدولة. وفي العام المالي ١٩٩٢ كان الاستثمار العام في البحث والتطوير يساوي ٠,٦ بالمئة من إجمالي الناتج المحلي للبلاد في مقابل ٠,٢ بالمئة في تركيا و٠,٦ بالمئة في المكسيك و١,٨٣ بالمئة في كوريا. وذكر أن نوعية البحث والتدريب التي توفرها هذه المؤسسات العامة في مصر قليلة الفائدة للمشاريع الخاصة، ذلك أن التسهيلات تكون قديمة فات أوانها وتفتقر إلى موارد مالية»[٦٤].

وقالت دراسة للبنك الدولي عن صناعة النسيج في مصر الكثير، مما يكمل ما ذُكر سابقاً. وتؤكد هذه الدراسة أن الإنجاز الاقتصادي للصناعة يخرّبه سوء الإدارة التقنية. فمثلاً يقول تقرير البنك الدولي[٦٥] إن «العديد من الأنوال الحديثة الغالية الثمن والتي تعمل من دون مكوك تنتج نفس مواد الإنتاج المنخفضة القيمة التي كانت تنتجها الأنوال القديمة المتوقفة عن العمل»[٦٦].

«معظم المغازل، دون اعتبار لعمرها ومستوى تقانتها، كانت تعمل بالسرعة المنخفضة نفسها التي كانت عليها المغازل القديمة. فمثلاً المغازل الجديدة القادرة على العمل بسرعة ١٥٠٠٠ دورة في الدقيقة وجد أنها تعمل بسرعة تتراوح بين تسعة آلاف وأحد عشر ألف دورة في الدقيقة»[٦٧].

«وتتميز صناعة النسيج المصرية بتركيز شديد على إنتاج أساسي في عدد محدود من المصانع المندمجة في مجلس صناعة النسيج، وطاقة شديدة التوزيع في قطاع الملابس في عدد كبير من الوحدات الخاصة. ووحدات الملابس التي يديرها القطاع الخاص أصغر كثيراً من أن تستفيد من اقتصادات السلّم، بينما مصانع القطاع العام المدمجة أكبر كثيراً من أن تدار بفعالية. والدمج المفرط عمودياً يجعل من الصعب لشركة أن تتجاوب مع التنوع المتزايد للسوق وغير عملية لتدار بفعالية»[٦٨].

«ومعدل حساب الغزول المنتجة فعلياً في المصنع يجب ألا يختلف في أفضل النتائج عن مواصفات التصميم بأكثر من عشرة بالمئة. والمصانع المصرية بعيدة عن الوصول إلى مثل هذا المستوى الأمثل»[٦٩].

---

(٦٤) المصدر نفسه، ص ٣٤.

(٦٥) World Bank, *Arab Republic of Egypt Cotton and Textile Sector Study* (Washington, DC: World Bank, 1991).

(٦٦) المصدر نفسه، ص ٧١.

(٦٧) المصدر نفسه، ص ٧٣.

(٦٨) المصدر نفسه، ص ٧٤.

(٦٩) المصدر نفسه، ص ٧٥.

«وبسبب الاستخدام المحدود للطريقة الحديثة المعتمدة على تسهيلات تصميم وتصنيع بمساعدة الحاسوب في قطاع الملابس الفرعي، فإن معدل فقدان النسيج في المحلات المصرية عال (يصل إلى ١٧ بالمئة في مقابل ٨ بالمئة في البلدان النامية العديدة) ومعدل الوقت الذي تأخذه صناعة رداء أطول بما يتراوح بين ١٥ و٢٥ بالمئة منه في مصانع عديدة في بلدان نامية أخرى»[٧٠].

وليس من الصعب تصحيح هذه الشوائب، فمصر لديها الخبرة المطلوبة وكل ما تدعو الحاجة إليه هو التزام جدي بالمستويات التقنية بالإشراف على النوعية وبتوفير الحوافز والتدريب. والمناخ التقاني المجزّأ الذي يحكم الصناعات الرئيسية في مصر يخرّب الاستخدام الأمثل للتسهيلات ويخفّض منافستها الدولية.

ولا عجب لهذا أن يجد سنجايا لال أن مصر أخفقت في منافسة بلدان أخرى في العالم الثالث في النسيج والملابس، وهما حقلان صناعيان تقليديان للتميز المصري، ويصدر داخلون جدد في هذه الصناعات ـ مثل كوريا وتايوان ـ ١٥,١ مليار دولار و١٢,٢ مليار دولار على التوالي في مقابل ٥٧٥ مليون دولار من مصر[٧١].

وتدشن عدة منظمات في بيئة تسيطر عليها الريعية ولكن الكثير منها يخفق في تثبيت جذوره، إلا أن المحسوبية لا تميز بين أولئك الذين ينجحون أو الذين يخفقون. وهكذا تفتقر المنظمات إلى شرعية مهنية. وسبق أن لاحظنا أنه لا يمكن تشجيع تطوير منظومة علم وتقانة إلا إذا دعم المجتمع ظهور السيرورات والشبكات اللازمة.

ملاحظات ختامية

تملك معظم الأقطار العربية بنى تحتية علمية وتقانية ملموسة؛ والقدرات الموجودة تعمل على مستوى منخفض من الكفاءة. وهكذا فالمهمة الأولية لأي سياسة علم جدية يجب أن تتناول قضية استخدام التسهيلات الموجودة على الشكل الأمثل.

وتملي سياسة العلم المهمة والأهداف لمنظومة علم وتقانة وطنية. وقد لاحظنا أن الأقطار العربية أخفقت في إقامة منظومات علم وتقانة وطنية بسبب الثقافة السياسية الريعية السائدة. والتجاوب لهذا التحدي يقع خارج العلم وهو في الحقل السياسي.

ويجب أن يوفر دخول الأقطار العربية في منظمة التجارة العالمية وفي الاتفاقات التجارية المختلفة الأخرى مع الاتحاد الأوروبي وغيره، حافزاً هائلاً في منطقة سياسة العلم. وفي غياب اهتمام في تنمية منظومة علم وتقانة وسياسات علم متصلة بها، فإن مستقبل الأقطار العربية يبدو قاتماً.

---

(٧٠) المصدر نفسه، ص ٧٧.

(٧١) Sanjaya Lall, «Egypt's Industrial Technology System,» *Science and Public Policy,* vol. 23, no. 6 (1996), pp. 330 - 342.

الفصل السابع

البعد الدولي والإقليمي للعلم والتقانة في الوطن العربي

مقدمة

يعتمد اكتساب القدرات العلمية والتقانية على البيئة الدولية للشركة وبلدها المضيف. وهذا الاعتماد ليس بسيطاً أو من لون واحد. وهنالك عدد كبير من الطرق لتصنيع بند أو لتأمين أهداف وطنية. ولكن مهما كان الطريق المتبع فإن التبادل الدولي يشكل مصدراً مهماً.

لقد تبينّ في الفصل الثالث وحتى السادس أن العلم نشاط وطني ودولي كذلك يستدعي شبكات عمل وطنية ودولية واسعة. وتبينّ في الفصل الرابع أن النشاط العلمي في الأقطار العربية متصل بقوة بالمجموعة الدولية؛ وجرى البحث في الفصل الخامس في سلسلة عريضة من شبكات العمل. أما هذا الفصل فمعني بنواحي البيئة السياسية لهذه النشاطات الدولية. وبعض نواحي هذه البيئة الدولية تناولها البحث في الفصل السادس بالنسبة لما يتعلق بسياسة العلم.

تؤثر الايديولوجيا السياسية المرتبطة بمنظمة في علاقتها بشبكات العمل الدولية. وبعبارة أخرى فإن الوصول إلى جزء من شبكة عمل يمكن تسهيله أو جعله أكثر صعوبة بالايديولوجيا الفعلية أو المفهوم أنها مرتبطة بالمنظمة.

وبإيجاز شديد، فإن شبكات عمل العلاقات العلمية المرتبطة بالكليات غير المرئية إنما هي مدعومة بسياسات وطنية ودولية. وقد تكون الناحية الدولية لنشاط علمي هي نفسها مجردة من محتوى سياسي ولكن جدواها قد تكون معتمدة على العلاقات السياسية بين الأطراف المعنية.

وتعتبر المشاركة الدولية بوجه عام ذات فائدة متبادلة لأسباب عرضت في الفصل الرابع. وتوفر معظم البلدان الصناعية مخصّصات لدعم رعاياها في المشاركة في نشاط دولي؛ وأكثر من ذلك يرعى العديد من هذه البلدان أيضاً منظمات اقليمية تروج للعمل بشبكات وبالتداول في مؤتمرات. وهكذا فإن بلدان الاتحاد الأوروبي وحلف

شمال الأطلسي ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها تمول سلسلة عريضة من النشاطات مع الأخذ بعين الاعتبار زيادة شبكات العمل والمواصلات بين العلماء.

ويشمل التعاون الدولي طيفاً واسعاً من نشاطات تتضمن:

- المؤتمرات الـ ١٨ ألفاً التي تعقد سنوياً ويجتمع فيها العلماء لتبادل الرأي والبحث في عملهم البحثي؛
- إقامة مئات من مراكز البحوث الاقليمية والدولية وإدارتها وتشغيلها؛
- نشر وتصميم ما يتراوح بين ٥٠ ألفاً و٧٠ ألف دورية في العلوم الأساسية والتطبيقية؛
- التعليم الأجنبي؛
- ابتكار وتصنيع وتسويق ملايين من مفردات المعدات والأمداد التي بدونها يكون البحث العلمي مستحيلاً؛
- التعهد بعقود وعقود من الباطن ومشاريع مشتركة تتضمن تبادلات تقانية بمئات مليارات الدولارات؛
- تقديم مساعدة تقنية للبلدان النامية؛
- تقديم مساعدة للسكان الذين تصيبهم كوارث؛ وغير ذلك.

وانتباهنا في هذا الفصل موجه نحو البيئة الممكّنة التي تجعل العلاقات العلمية والتقانية الوطنية والدولية ممكنة. وعلى الرغم من أن العلاقات المحددة بين العلماء يعود الإشراف عليها للعلماء أنفسهم، فإن العلاقات ستكون مستحيلة من دون التسهيلات التي توفرها مجتمعاتهم والمجموعة الدولية.

ويعتقد علماء عديدون بأن العلم أداة قوية لمستقبل الجنس البشري؛ ويعتقد البعض أن القضايا الرئيسية للعلم الدولي هي حماية البراءات وتعزيز العولمة وحرية التجارة؛ ويعتبر آخرون أن القضية المركزية للعلم الدولي يجب أن تكون مساعدة بلدان العالم الثالث على التغلب على مشاكلها الخاصة بالتنمية[١].

تنظيم هذا الفصل

إن البيئة الاجتماعية ـ الثقافية والسياسية التي تسهّل العمل بشبكات وتعزز العلاقات العلمية الدولية متعددة الجوانب. وهذه البيئة في جزء منها وطنية، وفي جزء آخر دولية، وهي مقولبة في الحدود المشتركة بين الاثنين.

---

(١) انظر: Ernst B. Haas, Mary Pat Williams and Don Babai, *Scientists and World Order: The Uses of Technical Knowledge in International Organizations* (Berkeley, CA: University of California, 1977).

وستعرض محتويات هذا الفصل تحت العناوين التالية:

- البعد السياسي.
- نظام الأمم المتحدة.
- الوطن العربي.
- العالم الإسلامي.
- علاقات غير موجهة.

وتلعب السياسة عاملاً مهماً في تسهيل أو تقييد المواصلات وانتقال التقانة. وسأبحث تحت هذا الموضوع في بعض العوامل التي عززت التبادلات العلمية مع الوطن العربي أو عرقلتها. والعلاقات السياسية تلف بالغيوم النشاطات العلمية إلى مدى متنوع.

والاعتبارات السياسية تشكل عاملاً لا يغيب عن النظر أبداً سواء عندما يبحث المرء في بلدان لإيفاد طلاب إليها لمتابعة دراساتهم العليا أو لإجراء عقود لبناء سد مائي أو لشراء أسلحة. وقد لوثت السياسة خلال المائتي سنة الماضية كل النشاطات المتصلة بالعلم والتقانة في المنطقة.

كان محمد علي خلال القرن التاسع عشر يربط عقود التقانة التي توقعها مصر بسياسته الخارجية. لقد اعتاد تبديل «المفضل» لديه من الدولتين العظميين في ذلك الوقت[٢] (فرنسا وبريطانيا). وتعكس سياسات التجارة ومنح العقود في الأقطار العربية اليوم موقفاً مشابهاً.

وسأبحث تحت الموضوع الثاني، نظام الأمم المتحدة، بعض مساهمات هذا النظام. لقد سلطت البرامج التي دشنتها منظمات الأمم المتحدة الضوء على أهمية قضايا عديدة وساهمت في تجنيد وتشكيل الخبرة المحلية. أضف إلى ذلك أن منظمات الأمم المتحدة شكلت وعممت عدداً من المفاهيم والآراء والنماذج التي كان لها تأثيرات إيجابية، وفي بعض الحالات تأثيرات سلبية.

وسأبحث تحت الموضوع الثالث الجهود التي بذلتها الأقطار العربية. وقد أنشأت هذه الجهود شبكة عمل كبيرة من المنظمات التي سعت إلى المساهمة في التعاون الاقليمي. فماذا كان تأثير هذه المنظمات في العلم والتقانة؟

وتنتمي الأقطار العربية إلى منظمة المؤتمر الإسلامي، وعليها كأعضاء مؤسسين أن

---

(٢) أنطوان زحلان، بحث غير منشور عن تاريخ التقانة في مصر خلال حكم محمد علي.

تكون ناشطة في تطوير العلاقات داخل تجمعات المنظمة. وسنلاحظ أن التوقعات الكبيرة الموضوعة على تطوير العلاقات بين البلدان الإسلامية لم تتحقق بعد.

وتحت العلاقات غير الموجهة سأشدد على السلسلة الهائلة من نشاطات غير مقيدة يمكن للعلماء ورجال الأعمال القيام بها من دون وجوب معرفة الاتجاه وغرابة المشاركين في النشاط. وبفضل الانترنت والمواصلات الحديثة أصبح الاتجاه مائلاً إلى زيادة سريعة في تبادلات غير موجهة بين العلماء والتقانيين.

وسأضم التبادلات التجارية تحت عنوان غير الموجهة. ومعظم التبادلات التقانية العربية في الواقع هي في هذا الحقل، وأرغب هنا التشديد على إمكانية عدم تسييس الكثير مما هو في الغالب مسيّس دونما ضرورة لذلك. وسألمح بإيجاز إلى الآثار الشائنة للقيود العربية والدولية على المواصلات والسفر.

البعد السياسي

يمكن لعلاقة سياسية ـ اقتصادية مستقرة مع مورّدين رئيسيين للتقانة تسهيل تدفق المعرفة تحت أحوال مفيدة. ويجب أن تزيد مثل هذه البيئة السياسية الودية كذلك تسريع تطوير المؤسسات القرينية الضرورية لتراكم القدرات التقانية.

وانتقال التقانة معقد أكثر من انتقال العلم لسبب بسيط هو أن معظم التقانة مرتبط بمهارات تقنية وأنظمة إدارة مركبة يمكن أن تكون أكثر جهوزاً للتحول عن طريق مواصلات وثيقة وودية.

والبلدان التي تتّبع مقاربة المشروع الجاهز (Turnkey Approach) تكون معتمدة كلياً على مقدرة المورّد ورغبته في توفير خدمات شاملة. فعلى سبيل المثال فإن مورّدي التقانة مثل (المنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية في البلدان الصغيرة) ليست لديهم خبرة الشركات العملاقة الموجودة في الولايات المتحدة. ويمكن لمنظمات هذه الحقول الأمريكية توفير صفقة كاملة شاملة للتخطيط والبناء والتمويل مع مغريات متنوعة أخرى.

لم يكن بإمكان العلماء والمهندسين العرب خلال الحرب الباردة لأسباب متعددة إقامة اتصالات مباشرة سواء مع منظمات أمريكية أو منظمات سوفياتية. وفي بعض الأقطار كان من الأسهل إقامة مثل هذه العلاقات مع المنظمات الأمريكية أكثر من المنظمات السوفياتية. وحتى عندما كان علماء من هذين البلدين المختلفينْ يزورون منظمات عربية كان على الموظفين العرب أن يكونوا حذرين في علاقاتهم مع ضيوفهم.

وكان سفر العلماء والطلاب العرب إلى البلدان الغربية والسوفياتية، ولا يزال، يخضع لقيود التأشيرات. وكان هناك ولا يزال، المشكلة المضافة وهي توفر مخصصات

السفر. وكان السفر داخل الأقطار العربية كذلك خاضعاً لقوانين وأنظمة. ولبعض الجنسيات العربية تسهيلات أكبر في دخول بعض الأقطار العربية من الرعايا العرب الآخرين. وهذه القيود على السفر بين الأقطار العربية متقلبة وتختلف مع الوقت والسياسة. ومرة أخرى تكون مخصصات السفر لتمويل زيارات علمية محدودة جداً.

والعلاقات الثقافية والسياسية مع البلدان الغربية متطورة أكثر منها مع البلدان السوفياتية أو اليابان. والعلاقات مع البلدان الغربية كانت متأثرة جداً بماضي هذه البلدان الاستعماري. وتطوير علاقات جديدة مع البلدان السوفياتية كان رائده هو الرئيس جمال عبد الناصر. وفتح اتصال مع الاتحاد السوفياتي في ذلك الوقت لم يكن مسألة بسيطة.

وكانت العلاقات العربية مع اليابان ذات حافز تجاري. وبما أن اليابان ليست مصدراً لأي من الايديولوجيات السياسية السائدة فإن تطوير هذه العلاقة كان مبهجاً، إلا أن المسافة وحواجز الأمة حددت مدى هذه العلاقات.

وكان للأقطار العربية علاقات واسعة في العلم والتقانة مع خمسة كيانات سياسية: الاتحاد السوفياتي والمجموعة الاقتصادية الأوروبية/الاتحاد الأوروبي، واليابان والولايات المتحدة وبلدان العالم الثالث. ودراسة هذه العلاقات حتى اليوم كانت محدودة.

العلاقات العربية ـ السوفياتية

طور العديد من الأقطار العربية علاقات بناءة ومفيدة مع الاتحاد السوفياتي. وساهم السوفيات بشكل بارز في التنمية العربية عن طريق:

- بناء أكبر سدين مائيين في الوطن العربي.
- إقامة مركزيْ بحوث علمية نووية في مصر والعراق.
- توفير منح دراسية في جامعات أوروبا الشرقية وفي الاتحاد السوفياتي.
- إقامة مجمعات صناعية.
- التنقيب عن النفط والغاز وتطوير أعمال التنقيب هذه وغير ذلك.

وعزز الاتحاد السوفياتي نقل العلم والتقانة. وكانت البرامج والمشاريع مصممة كمشاريع مشتركة لتسهيل وتسريع انتقال التقانة. وكان العرب والسوفيات داخلين في علاقات جديدة ومتساوية. إلا أن الطبيعة المتخلّفة لسياسات التقانة العربية ساهمت في الفوائد المحدودة التي استخلصها العرب من هذه الفرص الفريدة.

وركزت الحرب النفسية الغربية ضد العلاقات العربية ـ السوفياتية الجديدة على الفهم العربي للاشتراكية والشيوعية. وكانت الحكومات العربية متفهمة للشيوعية وسعت بنشاط لمنع انتشارها. وكانت الاتصالات المحيطة بالمشاريع في الجانب العربي معزولة عن سائر أرجاء القطر. وكانت الحكومة المصرية تسجن المواطنين الذين تشتبه بأن لهم ميولاً نحو الشيوعية؛ بينما كانت هي في الوقت نفسه تدخل في ترتيبات مشاريع مشتركة على نطاق واسع مع الاتحاد السوفياتي.

وعلى الجانب السوفياتي يبدو أنه كان هنالك خوف مفرط من هروب خبراء سوفيات إلى الغرب. وكان العلماء والمهندسون السوفيات في الغالب مقيدين بالعيش في مناطق منعزلة ولم تكن لهم علاقات اجتماعية وشخصية مع زملائهم العلماء العرب إلا على نطاق محدود. وقد صمم هذا الترتيب للحد من التفاعل خارج مساحة مراقبة ومسيطر عليها.

وكان العلماء الأفراد من الجانبين كليهما على دراية عميقة بتحركات مخابرات بلادهم. وكان من الصعب تنمية علاقات شخصية بين الطرفين في ظل هذه الظروف.

والعلاقات العربية ـ السوفياتية في العلم والتقانة تشكل بعداً مهماً، والأمل معقود على أن يجذب هذا الموضوع اهتمام الباحثين الجديين في روسيا وأوروبا الشرقية والوطن العربي الآن بعد أن فتحت أمام العموم ملفات سوفياتية كثيرة.

العلاقات العربية ـ اليابانية

عملت الشركات اليابانية في تنفيذ عدد كبير من العقود في الوطن العربي. ولم يكن هناك، على الرغم من هذه الروابط التجارية والاقتصادية، سوى جهود محدودة لإقامة علاقات أعمق في العلم والتقانة مع اليابان. وكانت مساهمة اليابان الرائدة في تأسيس المعهد الكويتي للبحوث العلمية أحد الاستثناءات الخارجة عن هذا الإطار. وقد أسس هذا المعهد كمؤسسة بحوث مكرسة لمصائد الأسماك وحياة البحار. وتطورت المؤسسة الكويتية للبحوث العلمية إلى ما هي عليه اليوم تحت إدارة كويتية.

وإدارة تقانة الشركات اليابانية مختلفة بشكل جوهري عنها في الشركات الغربية. وتفهم أفضل للممارسات اليابانية يوفر للأقطار العربية مجالاً للاختيار.

وأحد الأسباب الممكنة للنموذج الضعيف من هذه العلاقة قد تكون قدرات العرب الضعيفة في اللغة اليابانية. وهذا واحد من الأمثلة حيث الاستخدام الحصري للغات الأوروبية يلحق أذى بالمصلحة العربية.

وكانت هنالك معلومات ودراسات محدودة عن العلاقات العربية ـ اليابانية في

العلم والتقانة. ودراسة مساهمة المقاولين اليابانيين في نقل المهارات والتقانة يجب أن تكون بارزة. وهذه منطقة يجب أن تجذب اهتماماً ملموساً.

العرب والمجموعة الاقتصادية الأوروبية/ المجموعة الأوروبية/ الاتحاد الأوروبي

العلاقة بين البلدان المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط قديمة قدم التاريخ. وموقع هذه البلدان أحدها إلى جانب الآخر جعلها على اتصال مستمر. وقد انتهت الفترة الاستعمارية ـ الانكليزية ـ الفرنسية ـ الايطالية في الوطن العربي بانتهاء الحرب في الجزائر في ١٩٦٢ والانسحاب البريطاني من شرقي السويس في عام ١٩٧٠.

وقد لاحظت في الفصلين الأول والثاني أن القوى الاستعمارية كانت مسيطرة كلياً على كل صناعة القرار التقني. واستمرت السيطرة التقانية الأجنبية حتى بعد الاستقلال نتيجة السياسات التقانية العربية السائدة.

تقدمت علاقات الأقطار العربية بعد الاستقلال مع البلدان الأوروبية نحو أن تكون طبيعية على الرغم من أنه ما يزال هنالك بعض الطريق للاجتياز. والعلاقات العربية مع الاتحاد الأوروبي اليوم لا تزال غير مرتكزة على علاقة منصفة.

وبعض العوامل المهمة في العلاقات الأوروبية ـ العربية هي:

ـ القرب الجغرافي.

ـ العدد الكبير من الخريجين الجامعيين العرب الذين درسوا في أوروبا.

ـ العدد الكبير من الطلاب العرب في الجامعات الأوروبية (وهو أكبر عدد من الطلاب العرب خارج الوطن العربي).

ـ العدد الكبير من السائحين العرب في أوروبا والسائحين الأوروبيين في الأقطار العربية.

ـ الحجم الكبير للتجارة بين الجانبين.

يمكن لكل هذه العوامل أن يضع العلاقة العربية ـ الأوروبية في منزلة خاصة أو متميّزة. والعلاقة الحاضرة تتعرض للتخريب بين الفينة والفينة بسبب الإرث الاستعماري والدعم الأوروبي للسياسات الإسرائيلية ـ الأمريكية في المنطقة.

وأحد المعالم البارزة للتغيير البطيء في العلاقة العربية ـ الأوروبية كان بعد عام ١٩٧٣ وأصبح يعرف بالحوار العربي ـ الأوروبي.

الحوار العربي ـ الأوروبي

لقد دشن العبور الناجح في عام ١٩٧٣ للجيش المصري لقناة السويس إلى جانب الحظر الجزئي على صادرات النفط والتغييرات في تسعير النفط تغييراً لم يعش طويلاً في العلاقات العربية ـ الأوروبية. ونتيجة ذلك بذل جهد حثيث على الجانبين كليهما لبدء حوار عربي ـ أوروبي. ونظمت اجتماعات الحوار سكرتيرية المجموعة الأوروبية والأمانة العامة للجامعة العربية. وكان الهدف العام للحوار العربي ـ الأوروبي هو توسيع ودعم العلاقات الثنائية القائمة بين أعضاء المنظمتين.

وأعطى الجانب العربي الأولوية إلى الاعتبارات السياسية وكانت على رأس هذه الاعتبارات المشكلة الفلسطينية كما هي مؤطرة ضمن قرارات الأمم المتحدة. وكانت الأهداف الفرعية هي: السعي لكسب الدعم لجهود التنمية العربية وحماية الاستثمارات العربية في أوروبا من مخاطر الطبيعة غير التجارية.

وتضمنت الأهداف على الجانب الأوروبي جذب رأس المال العربي إلى أوروبا وتقوية العلاقات التجارية الأوروبية مع الأقطار العربية وتأمين حصة أكبر في مشاريع التنمية العربية وتوظيف عمالة عربية رخيصة الأجر في أوروبا وتطوير العلاقات الثقافية مع الأقطار العربية، وأخيراً تأمين وتوريد النفط العربي.

وفي عام ١٩٩٦ قيّمت الجامعة العربية الاجتماعات التي عقدت ضمن هذا الحوار كما يلي: «ومع ذلك لم تسفر الاجتماعات العديدة على مستويات الخبراء والسفراء والوزراء عن أي شيء ملموس، ومن ثم أصبح الحوار راكداً، وأحد الأسباب وراء عدم نشاطه أن الجانب الأوروبي كان يعتبر الحوار مخططاً للتركيز فقط على قضايا اقتصادية وتقانية، بينما اعتبرته الأقطار العربية حواراً جامعاً يشمل الساحات الاقتصادية والتقانية والثقافية مع التركيز بصورة رئيسية على القضايا السياسية. وجاءت النقطة المحوّلة مع إعلان البندقية في حزيران/يونيو ١٩٨٠ لأنه سجل نهاية رفض أوروبا للبحث في مسائل سياسية»[٣].

وجاء إعلان البندقية لعام ١٩٨٠ متأخراً جداً: لقد توقف الحوار العربي ـ الأوروبي لأن الجامعة العربية نفسها تلقّت ضربة تكاد تكون مميتة عندما دخلت مصر في سلام منفرد مع إسرائيل، وقد أبعدت مصر مؤقتاً من الجامعة وانتقل المقر الرئيسي للجامعة من القاهرة إلى تونس.

وتبين مراجعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لهذا

---

(٣) «Euro-Arab Relations: A Special Survey,» *Arabfile*, vol. 3, no. 1 (June 1996), p. 6.

الحوار أن اهتماماً كبيراً خصّص للعلم والتقانة والتنمية[٤]. إلا أن نظرة أكثر قرباً إلى الإجراءات المختلفة التي اقترحتها المجموعة الأوروبية تشير إلى أن الأوروبيين كانت معرفتهم بالمنطقة لا تزال سطحية، وأن ما عرضوه كان مجرد مسكنات. وتم تطبيق بعض الأفكار المبحوثة خلال اجتماعات الحوار في ما بعد على أساس ثنائي. إلا أن أياً من الأفكار المتعددة الأطراف لم يرَ النور. وكان أحد هذه الأفكار تأسيس مركز عربي ـ أوروبي مشترك لنقل التقانة.

وهكذا تم إهمال الحوار العربي ـ الأوروبي منذ عام ١٩٨٠ فانتهى تلقائياً. وجرى عدد من البدائل الأوروبية للحوار العربي ـ الأوروبي السيىء الحظ إلا أنها لم تعش طويلاً. وفي عام ١٩٩٤ على سبيل المثال، طرحت المجموعة الأوروبية مشروع الشراكة الأوروبية المتوسطية الهادف إلى حد موجة الهجرة العربية إلى أوروبا.

وكانت آخر محاولة للاتحاد الأوروبي تقويم عملية برشلونة: وهذه تهدف في جزء منها إلى إزالة الطابع العربي للعلاقة الأوروبية ـ المتوسطية ولتعزيز العلاقات الثنائية مع كل دولة على انفراد. وإذا نجح هذا فسيكمّل برنامج برشلونة عملية التفكيك التي تناولها البحث في الفصل الثاني. وإذا اكتملت عملية برشلونة فإن العلاقات السياسية والاقتصادية لكل قطر عربي مع القطر العربي الشقيق ستمر عبر الاتحاد الأوروبي.

لقد كان الاتحاد الأوروبي هو المهندس لجدول عمل برشلونة. وقد ركز هذا الجدول على تلك الموضوعات ذات الأهمية الرئيسية للاتحاد الأوروبي: ترويج عملية السلام التي هندستها أمريكا والتي هدفها الأساسي تأمين تنازل العرب عن ملكيتهم وحقوقهم التاريخية والبشرية في فلسطين؛ إمداد الطاقة (حاجة أوروبا إلى ضمان امدادها من النفط والغاز)؛ الهجرة (رغبة الاتحاد الأوروبي في وقف تدفق العمالة العربية نحو أوروبا)؛ تعزيز التجارة عبر إقامة منطقة تجارة حرة مع المجموعة الأوروبية، الأمر الذي يحمي سوق الاتحاد الأوروبي في المنطقة من المنافسة الأمريكية واليابانية؛ الاستثمار (كان الاتحاد الأوروبي مهتماً دائماً بجذب رأس المال العربي).

وشملت الصفقة التي عرضها الاتحاد الأوروبي في برشلونة لتلطيف المطالب المذكورة أعلاه عرض تقديم حوالى خمسة آلاف وخمسمائة مليون وحدة عملة أوروبية خلال الفترة ١٩٩٥ ـ ١٩٩٩ (وهذا يساوي حوالى ثلاث وحدات عملة أوروبية في السنة للشخص الواحد). والصادرات الرئيسية من المنطقة إلى جانب النفط والغاز هي زراعية، ولكن المنتوجات الزراعية لا تستفيد من الترتيبات الجديدة.

وبدا ان اجتماع برشلونة الذي عقد في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥ كان

---

(٤) ESCWA, «The Euro-Arab Dialogue,» E/ECWA/35 (13 April 1976).

ناجحاً، ولكن الاجتماع الذي تبعه في مالطا بعد عام من ذلك شلّته التطورات الحاصلة في فلسطين. ومن الواضح أنه إذا لم يتم تحقيق حل مقبول لمشكلة فلسطين فسيكون هناك مأزق حتى في تشكيل حوض متوسطي من دون العرب(٥). وهذا طريق آخر لتعرية العلاقة الأوروبية ـ العربية من محتواها السياسي المركزي(٦).

وتشير حقيقة أن الأقطار العربية وافقت على المشاركة في عملية برشلونة إلى قبولها السير في تغيير بناء علاقاتها بعضها مع بعض وإعادة بناء علاقاتها مع أوروبا على قاعدة ثنائية.

ويقيم كل قطر عربي الآن علاقات ثنائية واسعة مع معظم الدول الأعضاء في المجموعة الأوروبية. وتتلقى أعداد كبيرة من الطلاب العرب العلم في أوروبا، وقد تبين في الفصلين الخامس والسادس أن علماء المغرب موحّدون بعمق مع المجموعة العلمية الفرنسية. وهكذا وبصرف النظر عن التقدم البطيء على مستوى المجموعة الأوروبية فقد جرت تغييرات ملموسة في قواعد العلاقات بين شعوب الوطن العربي وشعوب أوروبا.

يضاف إلى ذلك أن المجموعة الأوروبية توفر مخصّصات جوهرية لتمويل بحوث مشتركة بين علماء أوروبا والعالم الثالث. ولم يستفد العلماء العرب من هذه الفرص إلى الحد نفسه الذي يستفيد منه العلماء في بلدان نامية أخرى(٧).

سياسة المجموعة الأوروبية في البحث العلمي في الوطن العربي

رعى، في الآونة الأخيرة، برنامج المجموعة الأوروبية المعنون «التكهن والتقييم

---

(٥) تولدت أدبيات كثيرة من جهود المجموعة الأوروبية هذا. انظر: سمير أمين وفيصل ياشير، **البحر المتوسط في العالم المعاصر: دراسة في التطور المقارن (الوطن العربي وتركيا وجنوب أوروبا)**، ترجمة ظريف عبد الله (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٨). انظر أيضاً: *La Méditerranée reinventée: Réalités et espoirs de la coopération,* sous la direction de Paul Balta, cahiers libres. Essais (Paris: La Découverte; Fondation René Seydoux, 1992); Chedly Ayari, *Enjeux Méditerranéens: Pour une coopération euro-arabe* (Paris: Centre national de la recherche scientifique, 1992), et Sami Afify Hatem, *The Possibilities of Economic Cooperation and Integration between the European Community and the Arab League,* Wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Entwicklung; Bd. 68 (München: Florentz, 1981).

(٦) انظر: Sami Nair, «Un dispositif insuffisant pour un project incontournable,» dans: *Euro-Méditerranée: Une région à construire,* sous la direction de Robert Bistolfi (Paris: Publisud, 1995), pp. 101 - 105.

(٧) A. B. Zahlan, *The Impact of the Single European Market on the ESCWA Member Countries* ([n. p.]: United Nations, ESCWA, 1995), vol. 5: *Science and Technology.*

في العلم والتقانة» عدداً من الدراسات المتعلقة بمنطقة البحر الأبيض المتوسط. وأوسع هذه الدراسات كانت معنية بغرب البحر الأبيض المتوسط. وكان الهدف من البرنامج تحليل المشاكل والتحديات والفرص في منطقة غربي البحر الأبيض المتوسط والدور الذي سيلعبه برنامج إطار العمل الرابع ١٩٩٤ ـ ١٩٩٩ لسياسة المجموعة الأوروبية في البحث العلمي وتطوير التقانة في تعزيز التلاحم والرفاه الاقتصادي.

وذكر حافز المجموعة الأوروبية على هذه الدراسة أنه:

«لقد وقع الاختيار على الأسئلة التالية من أجل تركيز المعلومات وتحديد مهمات البحث:

ـ ما هي الحاجات الرئيسية والهيكلية لأقطار المغرب لتحسين وضعها الاجتماعي والاقتصادي والسياسي في أوروبا متماسكة وكادحة؟

ـ ما هو دور نشاطات العلم والتقانة في رفع مستوى التصنيع والتماسك والتلاحم في المنطقة؟

ـ ما هي التجارب الرئيسية في التعاون مع أقطار المغرب سواء المتعلقة بالمجموعة الأوروبية أو البلدان الأعضاء في المجموعة الأوروبية: إطار العمل القانوني، المبادرات الخاصة التي نجحت أو لم تنجح، ما هي المشاكل الرئيسية وما هو الدرس للسنوات التالية؟

ـ من هم الفاعلون الرئيسيون في التعاون الموجودون حالياً على طريق تعزيز نشاطات جديدة ولديهم معرفة أفضل في النموذج الذي سيُتبّع؟ ما هو توجّه مبادراتهم؟

ـ ما هي مصالح وثقافات فاعلي العلم والتقانة في المجموعة الأوروبية وأقطار المغرب في الشراكة ومشاريع العلم والتقانة المشتركة في المنطقة لضمان تعاون يؤدي إلى تنمية من الداخل؟

ـ ما هو التشكيل المادي والتنظيمي المطلوب لتعزيز انهماك فاعلي العلم والتقانة وتفاعلهم نحو حل المشاكل في المنطقة؟»(٨).

ومن الواضح، أن اهتمام المجموعة الأوروبية. مركّز على الفرص التي يمكن تطويرها لزيادة العلاقات الاقتصادية والسياسية المغاربية ـ الأوروبية. وتقرير المجموعة

---

(٨) Teresa Rojo, *The Future of the Western Mediterranean: Issues and Prospects for Science and Technology Development*, Fast Dossier; vol. 4 (Brussels: Commission of the European Communities, 1992), pp. 1 - 3.

الأوروبية هذا جاء بصورة رئيسية في شكل اقتراحات وسيناريوهات وتحاليل متعلقة بالعلاقة المغاربية ـ الأوروبية مع تأكيد على العلم والتقانة على اعتبار استخدام العلم والتقانة كأداة تنموية.

وقد أخفقت دراسات برنامج التكهن والتقييم في العلم والتقانة في الإجابة عن معظم الأسئلة التي أثارتها. ويوصي تقرير المجموعة الأوروبية بأن تخصّص المجموعة بين ٢,١ بالمئة من قيمة تجارتها مع حوض البحر الأبيض المتوسط للعلم والتقانة. ويقدر التقرير ان هذا في عام ١٩٩٢ سيبلغ بين ٠,٤٥ و٠,٩ مليار وحدة نقدية أوروبية، **ويقترح التقرير ان معظم (على الأقل ثلثي) هذه المخصصات سيُنفق على فرق بحث أوروبية تعمل مع فرق البحث المغربية. وبعبارة أخرى ستحسّن القدرات الأوروبية في إدارة الفرق المغربية بدلاً من تحسين قدرات الفرق المغربية في إدارة نفسها.**

ويقترح التقرير في ما يتعلق بمحتوى سياسة العلم والتقانة ثلاثة مبادىء[(٩)]:

١ ـ تجاوب مع حل المشاكل التقنية.

٢ ـ تعزيز التفوق في العلم والتقانة.

٣ ـ المساعدة في تطبيق معظم المشاريع التقنية.

وقد لاحظنا في الفصول من الثالث حتى السادس أنه ما لم تصبح الفرق المغاربية جزءاً لا يتجزأ من منظومات علم وتقانة وطنية واقليمية فإن مساهمتها في بحث وتطوير برعاية المجموعة الأوروبية لن يساهم سوى بالقليل في التطوير التقاني في المغرب. ويبدو أن التقرير يخفف بعض المبادىء الثلاثة التي اقترحها عندما يبحث في مرحلة لاحقة معنى تعاون العلم والتقانة، فهو يركز على البحث والتطوير وعلى دور البحث والتطوير في التنمية[(١٠)]. ومن الواضح أن كل الفوائد من البحث والتطوير المقترح ستكون محفوظة في المجموعة الأوروبية. وبالطبع لا يمكن الإنحاء باللائمة على المجموعة الأوروبية في هذه الحالة: على كل مجتمع أن يكون مسؤولاً عن تأسيس منظومته الوطنية للعلم والتقانة.

وبلغت قيمة المساعدة التقنية ـ الاقتصادية في أقطار المغرب خلال الفترة ١٩٧٨ ـ ١٩٩١ ١٦١٥ مليون وحدة حسابية أوروبية: ٦٥٣ مليون وحدة إلى المغرب و٥٠٤ ملايين إلى الجزائر و٤٥٨ مليوناً إلى تونس[(١١)]. وبلغت الاعتمادات المخصصة

---

(٩) المصدر نفسه، ص ٨.

(١٠) المصدر نفسه، ص ٣٨ ـ ٤٠.

(١١) المصدر نفسه، ص ٨٤ ـ ٨٦.

للبحث والتطوير في ميزانية مساعدة المجموعة الأوروبية لعام ١٩٩٢ ـ ١٩٩٣ خمسة ملايين وحدة حسابية أوروبية(١٢).

وتلقّى البحث العلمي العائد إلى الجزائر خلال الفترة (١٩٧٧ ـ ١٩٩١) ما مجموعه ٢٧ مليون وحدة (أي مليوني وحدة في العام)، وقد دعمت هذه المخصصات أربعة وأربعين مشروعاً بحثياً مختلفاً في ثماني جامعات ومراكز بحوث أو أكثر(١٣). وأنفق معظم هذه المخصصات على العنصر الفرنسي من التعاون.

وتبنّى برلمان المجموعة الأوروبية في عام ١٩٩٢ كإجراء خاص برنامج ابن سينا كمبادرة تعاون دولية في العلم بميزانية خمسة ملايين وحدة حسابية مع منحٍ لدعم برامج بحث وتطوير للبيئة والتصحر(١٤).

وتجمع تيريزا روجو قائمة بمشاريع بحث وتطوير ثنائية تشترك فيها المجموعة الأوروبية وأقطار المغرب. وقد ذكرت ١٨٢ مشروعاً كانت ناشطة في عام ١٩٩٢(١٥).

ويعود لبرامج التمويل المختلفة هذه الفضل في الارتفاع الدراماتيكي في مستوى التعاون بين العلماء الجزائريين والمغربيين وزملائهم في المجموعة الأوروبية، كما هو ملاحظ في الفصلين الثالث والرابع. وأهمية برامج المجموعة الأوروبية تزداد بالمساهمة المالية الوطنية البالغة القلة في البحث والتطوير.

يستفهم اندريا أماتو حول ما إذا كانت سياسة المجموعة الأوروبية تستهدف منطقة البحر الأبيض المتوسط بالتحديد. ويجيب عن ذلك بالقول: «ليس هنالك شيء من ذلك» ويقترح أماتو من ثم عدة سياسات متنوعة ويجادل من أجل تبنّيها(١٦).

وموضوع التعاون في العلم والتقانة تلقى مزيداً من البحث في ورقة مقدمة من ج.ب. ماير ود. راج. وتبحث الورقة في برنامج تطوير العلم والتقانة (STD2) (١٩٨٧ ـ ١٩٩١)، ومن ثم برنامج تطوير العلم والتقانة (STD3) (١٩٩١ ـ ١٩٩٥) التالي.

---

(١٢) المصدر نفسه، ص ٨٢.

(١٣) المصدر نفسه، ص ٨٨.

(١٤) المصدر نفسه، ص ٩٣.

(١٥) المصدر نفسه، ص ١١.

(١٦) Andrea Amato, «From Eurocentrism to Regional Cooperation–EC's Regional Policy in the Mediterranean,» in: *Fast Dossier–Continental Europe: Science, Technology and Community Cohesion*, vol. 7, Fop 344, July 1993, pp. 89 - 116.

وكانت ميزانية برنامج STD2 ثمانين مليون وحدة حسابية أوروبية وميزانية برنامج STD3 مائة وعشرين مليون وحدة حسابية. هذان البرنامجان تعاملا مع ظروف طبية وزراعية. وتغطي برامج المجموعة الأوروبية نصف كلفة البحث، على أن يضم البرنامج ثلاث فرق: اثنتان أوروبيتان وواحدة من بلد نام. ووجد الكاتبان أن عدد الفرق من الأقطار العربية كان صغيراً نوعاً ما. وجاء معظم الفرق من المغرب، وبذلك احتل المرتبة الأولى وتبعته تونس فالجزائر. وعن طريق هذا البرنامج طورت اسبانيا برامج مع المغرب ومصر(١٧).

ومن الواضح أنه على المستوى الجزئي لعلاقة العالِم ـ العالِم، يستطيع العلماء العرب والأوروبيون أن يقوموا بالكثير معاً لتطوير علاقاتهم.

ويقدم تقرير روجو ثلاثة سيناريوهات نوعية بديلة: **الأول** لا يشمل أي دمج مغاربي؛ **والثاني** يفترض دمجاً مغاربياً؛ بينما يتناول **الثالث** تعاوناً أوروبياً مغاربياً. ولا يربط التقرير مستوى شكليات مساعدة المجموعة الأوروبية بالاقتصاد الوطني والإقليمي لبلدان المغرب. وبناء السيناريو لا يفترض تغييرات محددة في الثقافة السياسية أو تطوير منظومة علم وتقانة في الأقطار المغاربية.

وإذا كانت دراسات المجموعة الأوروبية هذه تعكس مدى التعاون المحتمل الذي تتصوره المجموعة الأوروبية، فإن من المشكوك فيه توقع أية تغييرات جوهرية في التعاون المغاربي ـ الأوروبي أو في العلاقات العربية ـ الأوروبية. وستكون الحصيلة الأكثر احتمالاً تعميق التواكل التقاني للوطن العربي إلى جانب تفكيك وهدم متسارع لما يبقى من علاقات عربية ـ عربية.

العلاقات العربية ـ الأمريكية

تحتل الولايات المتحدة، وهي الدولة العظمى الوحيدة، مكانة مهيمنة في أي علاقة ثنائية أو متعددة للأطراف. ووزن الولايات المتحدة في العلم والتقانة، وفي النشاط الاقتصادي، وفي شؤون الأمن، أعطاها حضوراً قيادياً. وقد سعى المخططون العرب إلى الحصول على خدمات الشركات الأمريكية طويلاً قبل أن تصبح الولايات المتحدة الدولة العظمى الوحيدة. ومن المهم إعطاء مزيد من التوضيح للأسباب الكامنة وراء الموقع المتفوق للولايات المتحدة في الوطن العربي.

وتعطي مميزات متعددة الولايات المتحدة حضورها القوي في عالم العلم:

---

(١٧) J. B. Meyer and D. Raj, «Science and Technology Cooperation between Europe and the Arab World,» in: Ibid., vol. 17, Fop 348, July 1992, pp. 115 - 137 and specially p. 134.

- قوانين الهجرة الأمريكية تسهل هجرة العلماء.

- مدى وانفتاح النشاطات العلمية يسهل المشاركة والمواصلات من قبل طلاب أجانب ومهاجرين.

- النوعية العالية وتنوع المجلات العلمية الأمريكية يجذب العلماء من مختلف أرجاء العالم للنشر في هذه المجلات.

- النوعية العالية لخريجي المدارس الأمريكية تجذب الطلاب لمتابعة تعليمهم العالي فيها.

والولايات المتحدة هي عاصمة العالم في علم الحاسوب وعلم المواد وبيولوجيا الجزيئيّات: وهذه تشكل الخطوط الأمامية لعلم وتقانة اليوم. وهناك استثناء رئيسي في فيزياء الطاقة العالية حيث المركز الأوروبي للبحوث النووية (CERN) في جنيف يعتبر حالياً المركز الرئيسي في العالم. وباستثناء ذلك فالولايات المتحدة هي موطن العلم الضخم (Mega-Science).

والمميزات المذكورة أعلاه للعلم الأمريكي مجتمعة مع الأعداد الكبيرة جداً للمحترفين العرب في الولايات المتحدة (في الصحة والهندسة والعلوم) تجعل المجموعة العلمية الأمريكية سهلة المنال للعلماء في الوطن العربي. وسهولة المنال تسهّل التعاون. وفي ظل الأحوال السائدة من دعم ضعيف مستمر للبحث والتطوير في الوطن العربي فإن الولايات المتحدة توفر مغناطيساً قوياً.

المنظمات الاستشارية والهندسية التخطيطية الأمريكية والمخطّطون العرب

إن عامل الجذب الرئيسي للولايات المتحدة بالنسبة لصانعي القرار والمخطّطين العرب هو القدرات الهائلة للشركات الاستشارية وشركات المقاولات الأمريكية. وبالطبع لم تكن النخب السياسية العربية هي التي اكتشفت قوة هذه المؤسسات الأمريكية، فدخولها الوطن العربي إنما جاء على يد شركات النفط: شركة نفط العراق وشركة أرامكو في العربية السعودية وشركات نفط أخرى في العراق والبحرين والكويت وقطر وليبيا ومصر والجزائر. وبإمكان هذه الشركات أن تحقق الأشياء تحت أكثر الأحوال صعوبة.

وهذه الشركات الأمريكية مرنة جداً وقابلة للتكيّف. وهي تتجاوب مع رغبات الزبون وقادرة على الاستجابة لسلسلة عريضة من رغبات الزبون: بإمكانها تلبية إصرار الزبائن الآسيويين والأوروبيين على المشاركة والمشتريات المحلية واختيار العرب عدم القيام بذلك. ويأخذ العرب مقاربة طبق الفضة: المشروع الجاهز على طول الطريق، ومن الواضح أن الاختلافات في الاقتصاد الوطني هي في التوظيف واكتساب التقانة

والتأثير في عامل المضاعف.

ولو كانت الأقطار العربية راغبة في أن تكون أكثر اعتماداً على النفس لكان بإمكانها بسهولة:

- كسب سلسلة هائلة من القدرات التقانية من الشركات الأمريكية التي تعاقدت معها.
- تنويع مصادر امداد التقانة لتشمل عدداً أكبر من البلدان.

اللجنة التنسيقية لضوابط التصدير المتعدد الأطراف (كوكوم)

طورت حكومة الولايات المتحدة لجنة التنسيق لضوابط التصدير المتعدد الأطراف هذه خلال الحرب الباردة لتقييد تدفق العلم والتقانة إلى الكتلة الشرقية. وكان الاتجاه خلال العقدين الماضيين هو توسيع وتكييف هذه اللجنة للإشراف على تدفق التقانة إلى الوطن العربي والعالم الإسلامي. ويمكن أن تصبح أهمية هذه اللجنة ونتائجها خطيرة على الوطن العربي إذا توسعت لتشمل التقانة المدنية. وسأبحث بإيجاز هذه اللجنة وتطورها بسبب صلتها بعلاقات الولايات المتحدة التقانية مع الوطن العربي. والفصل التاسع المخصص للعلم والتقانة الموجه للدفاع سيتناول بعض هذه القضايا بمزيد من البحث.

كوكوم

أنشأت الولايات المتحدة كوكوم في عام ١٩٤٩ لضبط صادرات التسلح والمواد النووية والتقانة العالية إلى الكتلة الشرقية. وتضافرت البلدان الغربية معاً لترتيب تطبيق قيود التصدير هذه. والقوة وراء كوكوم كانت تفوق الولايات المتحدة في التقانة وحجم سوقها الوطني: الشركات التي تنتهك أحكام كوكوم تحرم من الاستفادة من استخدام العلامات المسجلة الأمريكية أو التصدير إلى الولايات المتحدة. وهاتان العقوبتان وفرتا رادعاً قوياً.

وتضمنت إدارة كوكوم ممثلين من بلدان حلف شمال الأطلسي بالإضافة إلى اليابان. وكانت هنالك بالطبع خلافات في الرأي حول مدى نشاطات هذه اللجنة، وكذلك مدى القيود التي تنوي فرضها. وحتى داخل الولايات المتحدة كانت هنالك خلافات في الرأي حول مدى النشاطات والقيود المطبقة، فمثلاً كان البنتاغون يأخذ موقفاً متشدداً بينما تأخذ وزارة التجارة الأمريكية مقاربة أخف.

وعززت الولايات المتحدة شروط كوكوم في عام ١٩٧٩ بإقرار قانون إدارة الصادرات الذي سعى إلى إقامة شروط تمتد في نفوذها إلى «خارج الحدود»: حتى تفرض قيوداً على بيع التقانة الأمريكية إلى بلدان في الفلك السوفياتي. وقد عزز هذا

القانون سلطان الحكومة الأمريكية القضائي على الفروع الأجنبية في الشركات الأمريكية وعلى الشركات التابعة لها، وكذلك على الشركات الأمريكية العاملة في الخارج. وكانت اليابان والبلدان الغربية غير راضية دائماً عن هذا القانون ومعارضة له.

وفي عام ١٩٨٣ سعت الولايات المتحدة إلى تعزيز قيود كوكوم عن طريق قيود شديدة جديدة على صادرات السلع المدنية إلى الاتحاد السوفياتي: سعت إلى تحقيق هذا الهدف عن طريق تطوير سياسات مشتركة لحلف شمال الأطلسي حول الديون والطاقة والتجارة وتدفقات التقانة الاستراتيجية. وقاومت البلدان الأوروبية تمديد مبادىء كوكوم لتشمل السوق المدنية.

وسعت الولايات المتحدة بالإضافة إلى استخدام حلف شمال الأطلسي كمنبر لتحديد سياسات كوكوم إلى تجنيد وكالة الطاقة الدولية للبحث عن مصادر بديلة لإمداد الطاقة تحل محل الغاز السوفياتي. وتجنّدت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في النهاية للتحقيق في التجارة بين الشرق والغرب بغية دراسة «المضامين الأمنية لهذه التجارة». وماطل الأوروبيون في هذه الدراسات وسعوا إلى تبطيء هذه الانزلاقات في سياسة الولايات المتحدة كلما كان ذلك ممكناً.

والجهود التي بذلتها الولايات المتحدة لاستخدام كوكوم والأساليب المتصلة بها لشل مشروع غاز سيبيريا السوفياتي مثال مفيد لأساليب وتحديدات كوكوم.

مشروع خط أنابيب الغاز السيبيري

تجدر الإشارة إلى أن زيادة في أسعار النفط في عام ١٩٧٣ أدت إلى فورات كبيرة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وكانت إحدى نتائج هذه الفورات قرار البلدان الأوروبية بتنويع مصادر امداد طاقتها لحماية أنفسها من النفوذ العربي على امداد طاقتها.

وقد وفر هذا الأمر فرصة للاتحاد السوفياتي لتوريد الغاز من حقوله في أورنغوي (Urengoy) إلى بلدان أوروبا الغربية. وعرض السوفيات على البلدان الأوروبية كمشجع لها عقوداً هندسية قيمتها حوالى عشرين مليار دولار لبناء محطات ضخ وخط أنابيب بطول ٤٥٠٠ كلم لنقل الغاز السوفياتي إلى أوروبا الغربية.

ولم يكن من المتوقع للامداد السوفياتية أن تتعدى عشرة بالمئة من استهلاك أي بلد أوروبي؛ وكانت درجة الاعتماد في معظم الحالات أقل من ذلك بكثير. ومع ذلك فقد قلقت الحكومة الأمريكية من هذا الاعتماد المتنامي لأوروبا على مورد طاقة من الاتحاد السوفياتي. يضاف إلى ذلك أن مثل امداد الطاقة السوفياتية هذه إلى أوروبا تنافس موردي الطاقة الرئيسين في العالم وهم في الغالب شركات أمريكية.

وظهر نزاع رئيسي بين البلدان الأوروبية والولايات المتحدة، وكانت البلدان الأوروبية تائقة إلى تنويع مصادر طاقتها، كما كانت الشركات الأوروبية تائقة إلى تأمين جزء من عقود خط أنابيب الغاز السوفياتي البالغة قيمتها عشرين مليار دولار.

وسعت الحكومة الأمريكية إلى فرض قانون ١٩٧٩ للصادرات على الشركات الأوروبية التي كانت تطبق تقانة أمريكية. واستخدمت الحكومات الأوروبية جهداً سياسياً كبيراً لحمل الحكومة الأمريكية على تغيير سياساتها، ولكن من دون نجاح.

وكان على الحكومات الأوروبية في النهاية أن تتدخّل لحماية شركاتها من فرض قانون أمريكي خارج الحدود الأمريكية. وعلى سبيل المثال ترتب على الحكومة البريطانية أن تأمر شركة بريطانية تنفيذ تعهداتها التعاقدية مع الاتحاد السوفياتي. ولم تتمكن الولايات المتحدة من وقف الاتحاد السوفياتي عن بناء خط أنابيب لتصدير الغاز إلى أوروبا أو من معاقبة الشركات الأوروبية التي صدرت معدات أو امداداً إلى الاتحاد السوفياتي لبناء خط الأنابيب، وهذا مثال مهم لإظهار حدود القوة.

ورفعت إدارة ريغان الحظر عن تصدير معدات عقود النفط إلى الاتحاد السوفياتي في كانون الثاني/يناير في عام ١٩٨٧. وقالت وزارة التجارة التي كانت معارضة لاستمرار الحظر الذي بدأه الرئيس كارتر أن الشركات الأمريكية عانت خسائر خطيرة، إذ ان الاتحاد السوفياتي تمكن من شراء المعدات التي احتاج إليها من ستمائة شركة في ثمانية وثلاثين بلداً لم تكن تطبق أية قيود على الصادرات.

أمثلة أخرى عن كوكوم «الحرب الباردة»

حافظت الولايات المتحدة حتى نهاية الثمانينيات على سيطرتها على تصدير تقانة الحاسوب والشرائح إلى أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي. واندلعت أزمة رئيسية بين الولايات المتحدة واليابان في عام ١٩٨٧ عندما اكتشفت أن شركة توشيبا ماشين وهي فرع لشركة توشيبا، صدرت إلى الاتحاد السوفياتي بين عام ١٩٨١ وعام ١٩٨٤ ثماني أدوات تفريز بالغة الدقة مكّنت السوفيات من تحسين صناعة رفّاصات دافعة أكثر هدوءاً للغواصات، الأمر الذي يجعل اكتشافها أكثر صعوبة. وترتب على رئيس شركة توشيبا ومديرها العام نتيجة هذا الحادث أن يستقيلا على الرغم من أنه لم تكن لأي منهما مسؤولية مباشرة عن توشيبا ماشين. وغرّمت الحكومة اليابانية شركة توشيبا ماشين ومنعتها من البيع إلى البلدان الشيوعية لمدة عام، وصوت مجلس الشيوخ الأمريكي على مشروع بفرض حظر على الواردات من منتوجات توشيبا: وكانت سوق أمريكا الشمالية تساوي ١,٧ مليار دولار سنوياً لتوشيبا. وعلّقت وزارة التجارة الأمريكية رخصة الاستيراد المفتوحة السابقة الممنوحة للشركة. وهكذا ترتب على توشيبا تأمين رخص تصدير لكل ما توزّده إلى الولايات المتحدة.

ومغزى هذه القصة هو أن الولايات المتحدة انتهزت فرصة انتهاك شركة يابانية لقوانين التصدير اليابانية لإلحاق ضرر كبير بمنافس دولي خطير.

تحوّل اهتمام كوكوم إلى العالم الثالث

توسع اهتمام كوكوم ليشمل بلدان العالم الثالث في الحقل النووي بعيد الأمد. والانتشار النووي كان في رأس قائمة القيود على تدفّق التقانة. ومع ذلك فقد أخفقت هذه القيود في وقف الصين والهند عن اكتساب تقانة صنع قنبلة نووية. وإخفاق كوكوم في حالتي الصين والهند نجم عن قدرة البلدين كليهما في توفير الاعتماد الذاتي في برامجهما النووية. وبعبارة أخرى لم يسعَ البلدان إلى مقاربة المشروع الجاهز لتجميع قنبلة نووية في بلديهما. وتعزّز بعد حرب الخليج عام ١٩٩١ الاهتمام في توجيه اهتمامات كوكوم نحو تدفق التقانة إلى الأقطار العربية. وبحلول هذا التاريخ كانت القيود على تدفق التقانة إلى الكتلة السوفياتية السابقة قد خفّضت. وبحلول عام ١٩٩٣ رفع العديد من القيود الباقية.

وأعلن الأعضاء السبعة عشر في كوكوم في اجتماع عقد في لاهاي في ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٣، أنهم يتوقعون من روسيا (وبلدان أخرى مثل السويد والنمسا وايرلندا ونيوزيلندا وهونغ كونغ) أن تنضمّ إلى هيئة تخلف كوكوم. وأعرب عن الأمل أيضاً في إدخال الصين فيها. وكان من المتوقع أن تولد كوكوم الجديدة في نيسان/ابريل ١٩٩٤.

وبحسب قول بروس كلارك مراسل صحيفة **فايننشال تايمز** في واشنطن في ٦ آب/أغسطس ١٩٩٧ فإن «حكومة الولايات المتحدة حذرت من أنها قد تفرض عقوبات على روسيا إذا قامت موسكو بتصدير تقانة صواريخ بعيدة المدى إلى إيران. وقد نقلت رسالة الحكومة الأمريكية إلى ناشطين مؤيدين لإسرائيل في اجتماع في واشنطن في الأسبوع الماضي من قبل توماس بيكرينغ وكيل وزارة الخارجية للشؤون السياسية في أعقاب مزاعم من إسرائيل بأن تقانة الصواريخ الروسية في الأيدي الإيرانية قد تشكل خطراً مميتاً»[١٨].

وذكرت صحيفة **فايننشال تايمز** في ١٢ آب/أغسطس ١٩٩٧ أن «البوليس السري في مرفأ لاسبيزيا الايطالي اكتشف معدات صنع صواريخ من صنع الماني مرسلة إلى ليبيا. وقد عُثر على المعدات في ثلاث حاويات كان يجري تتبّعها منذ كانون الثاني/يناير». وتمثل هذه الأحداث والعديد غيرها المرتبطة بالتحقيقات الغربية المتنوعة في ما يتعلق بالتجارة مع العراق حقيقة أن كل مادة تقريباً بيعت إلى قطر عربي كانت ولا

---

(١٨) Bruce Clark, «Kremlin Warned over Iranian Missiles,» *Financial Times*, 6/8/1997.

تزال مراقبة من المخابرات الغربية والإسرائيلية، وأن عدداً هائلاً من الشركات الغربية يعمل بعلاقة وثيقة مع المخابرات الغربية والإسرائيلية.

نظام الرقابة على تقانة الصواريخ

أعلنت الولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا وألمانيا الغربية وايطاليا وكندا واليابان في نيسان/ابريل ١٩٨٧ إقامة نظام رقابة على تقانة الصواريخ لمنع تدفق تقانات الصواريخ إلى بلدان العالم الثالث. وبحلول عام ١٩٩٠ انضمّت بلدان البنيلوكس واسبانيا إلى هذا النظام. والفكرة كانت منع البلدان النامية (وبخاصة بلدان أمريكا اللاتينية والأقطار العربية) من اكتساب القدرة على تصميم أو بناء صواريخ قادرة على حمل أسلحة نووية أو صواريخ يمكن أن تحمل أكثر من خمسمائة كلغ ويصل مداها إلى أكثر من ثلاثمائة كلم.

العرب والعالم الثالث: التعاون التقني بين البلدان النامية

دعت بلدان العالم الثالث في السبعينيّات إلى نظام اقتصادي دولي جديد وإلى تعاون تقني بين البلدان النامية، وهو ما عرف أيضاً بتعاون الجنوب ـ الجنوب. ونظم برنامج الأمم المتحدة للتنمية عدة اجتماعات ونشر العديد من التوجيهات لترويج مثل هذا التعاون إلا أن الاندفاع نحو نظام اقتصادي دولي جديد وتعاون تقني بين البلدان النامية أخفق منذ البداية.

والأقطار العربية التي أخفقت في التعاون في ما بينها لم تسع مطلقاً إلى تعاون مع بلدان عالم ثالث أخرى على مدى ملحوظ. لقد دخلت مصر والهند في اتفاق لم يعش طويلاً للاشتراك في تطوير محرك نفاث. وكان هنالك أيضاً المقاولون الكوريون الجنوبيون والبرازيليون الذين تعهدوا بعمل جوهري في سوق البناء العربية، إلا أنه لم يكن هناك أي جهد جدي ومنتظم لتطوير برامج بحث مشتركة أو التجارة في مناطق ذات اهتمام مشترك.

ولم تكن هناك أي برامج مشتركة لتشجيع الشركات الاستشارية وشركات المقاولات من الأقطار العربية وبلدان العالم الثالث. والافتقار إلى مشاركة عربية فعالة في التعامل التقني بين البلدان النامية يتناسق مع عدم قدرة الشركات العربية الوطنية على التنافس في أسواقها الوطنية نفسها. وقد تبيّن أن عدم القدرة هذه ناجمة عن غياب خدمات مالية وسياسات تقانية ذات صلة.

ولا تستطيع بلدان العالم الثالث أن يقدم كل منها للآخر الخدمات التي يسعى إليها، وهي كلها تعتمد بشكل واسع على البلدان الصناعية لأعمالها من يوم إلى يوم. يضاف إلى ذلك أن العديد من بلدان العالم الثالث سمحت لأنفسها أن تنجرّ إلى

نزاعات اقليمية استنزفت مواردها وساعدت على تخريب حركة باندونغ (عدم الانحياز).

ولم يكن بإمكان دول العالم الثالث تجميع مواردها للسير في برامج مشتركة في نقل التقانة أو لإقامة مراكز بحث وتطوير مشتركة.

وكان بعض مفكري العالم الثالث السياسيين قبل عقد من الزمن أو عقدين ينادون بفصل بلدانهم عن بقية العالم واتباع «تنمية منفصلة ومستقلة». والتغييرات الاقتصادية الحديثة في كل من البلدان الرأسمالية والاشتراكية أظهرت أنه لا يمكن لأي قطر عزل نفسه عن سائر العالم. وعلى الرغم من أن بلدان العالم الثالث لا تزال تعيش في ظل البلدان الصناعية فإن هذا لا يعني أن عليها أن تكون متواكلة.

ومن الواضح أن التعاون التقني بين البلدان النامية غير عملي من دون منظومات علم وتقانة وطنية قوية.

بعد الأمم المتحدة

يهتم نظام الأمم المتحدة كثيراً بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية للعالم الثالث. وقد أصبحت بعض النشاطات العلمية والتقنية، ضمنياً أو صراحة، جزءاً لا يتجزأ من عمليات جميع وكالات الأمم المتحدة. وأصبح بادياً في أوائل الستينيّات أن اهتمامات الوكالات المختلفة كانت شديدة التوزع والتفكك. وكانت وكالات الأمم المتحدة تنظر إلى العلم والتقانة كأدوات بسيطة يمكن تحويلها بكبسة زر لحل مشكلة.

وفكرة ترويج نظرة موحدة وبرنامج كوني لترويض العلم لمنفعة كل البشرية بدأت تعرب عن نفسها في دوائر الأمم المتحدة في أوائل الستينيّات. وكان العقدان السابقان قد شهدا تقدماً في العلم لم يسبق له مثيل. وأصبحت فكرة عقد مؤتمر الأمم المتحدة حول تطبيقات العلم والتقانة في المناطق الأقل نمواً حقيقة واقعة. وعُقد المؤتمر في جنيف في شباط/فبراير ١٩٦٣ وكان المؤتمر على شاكلة مخزن كبير (سوبر ماركت) عرضت فيه البلدان الصناعية سلسلة من الأفكار والتقانات أمام بلدان العالم الثالث لاختيار ما تشاء منها.

وتبع المؤتمر الأول مؤتمر للأمم المتحدة حول العلم والتقانة من أجل التنمية الذي عقد في فيينا في آب/أغسطس ١٩٧٩. وكانت أهداف هذا المؤتمر الثاني أكثر واقعية وركزت على بناء السعة (Capacity Building). ولم يكن بناء السعة موضوعاً شعبياً في البلدان الصناعية أو ضمن الأمم المتحدة.

ولم تكن منظمات الأمم المتحدة راغبة في تغيير طريقة عملها لاستخدام مواردها المحدودة من أجل بناء السعة ضمن بلدان العالم الثالث، ولم تكن البلدان الصناعية

راغبة في تغطية كلفة مبادرات جديدة. والبنك الدولي الذي يملك الموارد المالية المهمة الوحيدة ضمن نظام الأمم المتحدة كان منطلقاً في سبله وفضّل الاستمرار في طريق تمويل المشاريع الذي سار عليه.

وقد نُظّم كلا المؤتمرين وانطلقا من فذلكة تدعم كل العلوم، وهي أن التحدي المركزي هو حل المشاكل التقنية التي تواجه البلدان النامية. وكان الافتراض هو أنه حالما تتوفر الحلول فإن الحكومات الوطنية ستقوم بتطبيق المعرفة.

وكانت إحدى نتائج مؤتمر ١٩٦٣ تأسيس لجنة الأمم المتحدة لتطبيق العلم والتقانة في التنمية (المعروفة باسم اكاست (ACAST)) ووجود علماء في هذه اللجنة ضمن هيمنة نموذج حل المشكلة[١٩].

ولسوء الحظ، لم يكن لسياسات واقتصادات العديد من بلدان العالم الثالث سوى قليل دخل بالبعد العلمي للتحديات التي تواجهها. والعقبات أمام التنمية تتعلق بالقوة وتراكم الثراء والمحسوبية والهيمنة والفساد وما شابه. ولم يكن لآراء ومواقف العلماء سوى تأثير قليل في كل من نظام الأمم المتحدة أو الدول الأعضاء سواء كانت نامية أو متقدمة.

وحافظ البنك الدولي ووكالات الأمم المتحدة التي كانت منهمكة في تصميم وتطبيق المشاريع على مقاربتها الخالية من التقانة: موظفوها ومقاولوها يقومون بالتفكير والتخطيط وتتلقى بلدان العالم الثالث تقانة مجملة جاهزة تتلاءم مع الثقافة السياسية المحلية.

وأخفق العلماء في إدراك ما هو حاصل أو ما كان يحصل: كان دورهم مهمشاً سواء كانوا في نظام الأمم المتحدة أو في بلدان العالم الثالث. وسنعرض في ما يلي نشاطات مختارة من الأمم المتحدة.

خدمات العلم والتقانة التي توفرها وكالات نظام الأمم المتحدة للبلدان النامية

يتألف نظام الأمم المتحدة من ٢٢ منظمة رئيسيّة (مثل منظمة العمل الدولية واليونسكو ومنظمة الغذاء والزراعة) وعدد من منظمات ومؤسسات أصغر. والعديد من منظمات الأمم المتحدة مكرس بشكل رئيسي لتوليد و/أو نشر معرفة علمية وتقنية

(١٩) لمراجعة تاريخ عربكاست ومساهماته، انظر: United Nations, Advisory Committee on the Application of Science and Technology to Development, Office for Science and Technology, *Science, Technology and Global Problems* (New York: Pergamon Press, 1979).

ومعلومات وخبرات. وقدمت في الواقع كل الوكالات بعض المساهمات الايجابية إلى البلدان النامية.

وتطبيق البرامج التي يرعاها نظام الأمم المتحدة يستخدم خبراء ومستشارين وزمالات وتدريباً ومؤتمرات وورش عمل ودراسات ومنشورات كأدوات رئيسية لمساعدة البلدان النامية.

وتخصص وكالات الأمم المتحدة للبلدان المنخفضة الدخل مساعدة تقنيّة بمعدل يتراوح بين دولار وخمسة دولارات للفرد الواحد. ومثل هذه الكميات من المساعدة محدودة القيمة إلا إذا أنفقت على برامج تحفز سلوك البلد المتلقّي، ويمكن القول إن نشاطاً ما كان له تأثير حافز إذا أدى إلى الحث على متابعة نشاطات مشابهة في البلد المتلقي بصورة مستقلة عن الأمم المتحدة. وهكذا فإن مشروع طريق يكون حافزاً إذا تم تنفيذه بصورة تساعد البلد في اكتساب قدرة على التخطيط والتنفيذ وإدارة طرق إضافية بنفسه. وتكون مؤسسة بحوث زراعية عاملاً حافزاً إذا هي كانت قادرة على التأثير إيجابياً في الإنتاج الزراعي ومن ثم توسيع البحث والتطوير الزراعي من موارد وطنية.

وإحدى النواحي المدهشة للمعرفة هي أنه يمكن استخدامها من دون حدود عدة مرات من دون أن تخسر شيئاً من قيمتها الجوهرية. وهكذا فإن فوائد برنامج ينفّذ في غانا قد يكون، إذا تم بث المعلومات والخبرات الناتجة منه، ذا قيمة لبلدان عديدة أخرى بكلفة مضافة قليلة جداً. وعلى هذا فعلى الرغم من أن نظام الأمم المتحدة قد تكون موارده محدودة فواقع أنه منظمة عالمية يجب أن يمكّنه من نشر المعرفة، وبهذه الطريقة يضخّم تأثيره الحافز على الرغم من موارده المحدودة نسبياً.

ونظام نشر المعلومات ليس تحت إشراف نظام الأمم المتحدة إلا جزئياً. والطرف المقابل لمنظمات الأمم المتحدة هو بالطبع الحكومات الوطنية، والحدود المشتركة بين الاثنين هي الوكالات الوطنية المختارة من الدول ذات السيادة: وهذه هي وزارات الزراعة والصناعة والتعليم والثقافة والعلم والتقانة والصحة والتخطيط والشؤون الخارجية وغيرها. وركّزت بعض البلدان العلاقة في وزارة واحدة بمفردها، مثل وزارة الشؤون الاجتماعية أو وزارة التخطيط.

وعلى المستوى الوطني تعتمد قدرة كل بلد معيّن على الاستفادة من نظام الأمم المتحدة على قدرته على التعريف عن الحاجات والخدمات التي يمكن لمنظمات الأمم المتحدة المعنية توفيرها لتلبية هذه الحاجات. وغالباً ما يكون النوع نفسه من المشكل قد جوبه وتم حله في بلد آخر.

والمساعدة في شكلها الأبسط تتضمن عملية نقل معلومات ونشرها، وهذه

تتألف من تزويد السلطات المناسبة بالمعلومات ذات الصلة. وترتفع الصعوبات، في الواقع، لأن نظام الأمم المتحدة غير شفاف وبطيء. وهكذا فليس من السهل لأي شخص داخل أو خارج النظام أن يعرف ما هو متوفر بالنسبة إلى الخبرات.

والصعوبة الثانية هي العقبات العديدة أمام نشر المعلومات داخل كل بلد في العالم الثالث. وعلى هذا، فقد تصبح المعلومات متوفرة لدى بعض المسؤولين في البلد، ولكن هؤلاء المسؤولين لا يقدرون على نقلها إلى مستخدميها المحتملين أو أنهم لا يرغبون في ذلك. وتعميم المعرفة في بلدان العالم الثالث أسوأ منه في نظام الأمم المتحدة.

ويعين برنامج الأمم المتحدة للتنمية في كل بلد «سفيراً» يعمل كمنسّق مع كل وكالات الأمم المتحدة الأخرى، إلا أن البنك الدولي وصندوق النقد الدولي يعملان مستقلّين عن هيكلية برنامج التنمية هذه. وتكمن قوة برنامج التنمية في حقيقة أنه مصدر لتمويل نشاطات وبرامج وكالات دولية أخرى.

والكفاءة التي تساهم فيها نشاطات نظام الأمم المتحدة هذه في بناء قدرات مؤسساتية وطنية معتمدة على النفس تعتمد كثيراً على البلدان المتلقية. والبلدان التي تفتقر إلى سياسات علم وتقانة فعالة لا تستفيد إلا قليلاً من هذه المساهمات. وقد يُرسَل الباحثون والتقنيون إلى الخارج للتدريب، إلا أنهم عند عودتهم لا يتمكن سوى القليل منهم من تطبيق ما تعلموه؛ وبعض هؤلاء الذين يتلقون التدريب يهاجرون إلى الخارج.

ومعظم مساعدة الأمم المتحدة من نوعية معقولة وتنفذ من قبل موظفين مخلصين لعملهم وأكفاء. ومع ذلك فمشاريع عديدة تعاني عدداً من نواقص دقيقة. والعقبات أمام نظام أمم متحدة أكثر فعالية معروفة جيداً بشكل معقول(٢٠):

- عراقيل بيروقراطية.
- مشاريع تكون في الغالب طويلة الأمد إلى حد تفقد معه صلتها.
- مشاريع ضعيفة الإدارة.
- منظمات دولية لا تتعلم إلا القليل من المشاريع التي ترعاها: والنتيجة تراكم قليل للخبرات.

---

(٢٠) انظر تحليلاً موجزاً للمشاكل المزمنة في هذا الحقل في: «Study of the Efficiency of the United Nations System in the Field of Science and Technology for Development,» (Report of the Secretary-General to the Thirty-sixth Session of the UN General Assembly, 18 May 1981, A/36/240).

- تنسيق قليل بين البرامج المختلفة في الوكالة نفسها.

- وكالات تتنافس فيما بينها بدلاً من التعاون.

هنالك قليل شك في أن نظام الأمم المتحدة يمكن أن يتحسّن. ولا يبدو في الوقت الحاضر أن هذا النظام يسعى لتحقيق ذلك. وتوجه الولايات المتحدة ضغطاً لتقطيعه بدلاً من تحسينه، وأخفقت بلدان العالم الثالث في إدراك إمكانات نظام الأمم المتحدة والعمل نحو تحسينه.

مؤتمرات الأمم المتحدة

يحتل نظام الأمم المتحدة مكانة مرموقة في الرأي العام العالمي. وقد تبنت الجمعية العامة للأمم المتحدة على مدى السنوات عدداً من القضايا المهمة كموضوعات لمؤتمرات الأمم المتحدة. وهذه المؤتمرات تعطي الموضوعات المختارة مكانة دولية.

وترتبط مؤتمرات الأمم المتحدة عادة بفترة تخطيط لحوالى سنتين. وخلال هذه الفترة «تساعد» وكالات الأمم المتحدة البلدان النامية في القيام بنوع من تحليل الذات والمساهمة بدراسة مسحية للأحوال والضرورات الوطنية لمؤتمر الأمم المتحدة.

وتساهم التمارين المرتبطة بعقد المؤتمرات في زيادة الدراية بالموضوع وتروّج لبعض النقاش العام. وأدت هذه التمارين بوجه عام إلى زيادة في توفر المعلومات وتحسن في مفهوم الجمهور لموضوع المؤتمر.

والمساهمات الرئيسية لمؤتمرات الأمم المتحدة كانت على الأرجح لتوفير موقف أكثر ترحيباً بالموضوع رهن المناقشة. وهنالك شك فيما إذا كانت هذه المؤتمرات قد زادت المصادر المتوفرة لحل المشكلة.

الريو: قمة الأرض

تأثير التصنيع والضغط السكاني والتلوث معروف منذ سنوات عديدة. وكتب مناضلون من أجل البيئة منفردون، واحتجّوا منذ أوائل الستينيّات على عادة إغراق الأرض والهواء والبحار بمواد مشعة وبمياه الصرف الصحي وبالنفايات والمعادن الثقيلة (مثل الزئبق والقصدير والكادميوم) ومواد أخرى. وأخذ معظم البلدان الصناعية علماً بتأثير التلوث وبدأت هذه الدول بدراسة إجراءات لمراقبة هذه العمليات وتقييدها وتنظيمها والتأثير فيها. وعُقد مؤتمر للأمم المتحدة حول البيئة في عام ١٩٦٩ في استوكهولم على اعتبار البحث في هذه الأمور. وتم تأسيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة نتيجة هذا المؤتمر.

وكان هذا البرنامج فعّالاً في الإبقاء على قضايا التلوث حيّة وعلى المسرح العالمي. ولعب أصدقاء الأرض وجماعات خضر متعددة في أوروبا دوراً مهماً في

تسليط الأضواء على أهمية موضوع التلوث، إلا أن الدور الرئيسي في تعزيز الدراية الدولية لأهمية البيئة كان نتيجة كوارث واكتشافات دولية متنوعة:

- في ٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٤ تسرب من مصنع لمبيدات الحشرات غازات سامة في مدينة بوبال في الهند، مما أدى إلى مقتل عشرة آلاف شخص وإصابة ستمائة ألف آخرين بعاهات دائمة.

- دمر انفجار نووي في مفاعل شرنوبيل في ٢٦ نيسان/ابريل ١٩٨٦ مناطق واسعة من الاتحاد السوفياتي ولوث الغبار النووي مساحات كبيرة من أوروبا. واعتلّت صحة أعداد كبيرة غير معروفة من الناس نتيجة ذلك.

- الثقب المتنامي في طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية يعني أن سرطان الجلد سيكون على ازدياد.

- التشبع المتزايد لبحار مغلقة مثل البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط بمواد مؤذية وضارة.

- التلوث الواسع في أنهار عديدة.

- الإدراك المتزايد في البلدان الصناعية لتأثير الأنواع المتعددة من التلوث في الصحة ومستويات العيش.

وهنالك شك قليل في أن الحملة والاهتمام في قضايا البيئة والايكولوجيا تكاد تكون محصورة في البلدان الغربية. ودخلت بلدان العالم الثالث النقاش اما على مستوى التصحر وتلوث الهواء أو لمجرد أخذ علم بدور البلدان الصناعية في استنزاف طبقة الأوزون، وبتأثير البيوت الخضراء أو الدفيئة (Green Houses).

وتعاني الأقطار العربية مستويات تلوث عالية جداً تسبب ضرراً بالغاً في اقتصاداتها وفي الصحة. ومع ذلك فلم تتمكن الحكومات العربية من التعامل مع المشكلة حتى ولو على المستوى الفكري والنظري. ويبدو أن الاتجاه العام هو أن هذا الأمر مشكلة غربية ونحن نرفض أن نحمل عبئها. ولم يحظ التأثير الباهظ الكلفة للتلوث في اقتصادات وصحة الأقطار العربية بأي اهتمام عربي جدي حتى هذا التاريخ. ولا حاجة إلى القول ان غضّ الطرف عن مشكلة واضحة لا يجعلها تختفي.

وكانت اهتمامات المجموعة العالمية مستقطبة: الشمال الغني كان مهتماً باستنزاف طبقة الأوزون وبتأثير البيوت الخضراء أو الدفيئة والنفايات المشعة والتنوع البيولوجي كنتاج لسياسات زيادة الإنتاجية الزراعية إلى جانب حرائق الغابات وتلوث أعالي البحار. والغرب مهتم بالحاجات الأساسية: الحاجة إلى استثمار رأس المال، والمساعدة في مشكلة الديون، وشروط التجارة الآخذة في التحول بشكل دراماتيكي إلى منفعة البلدان الصناعية.

وتقع تحديات المشاكل البيئيّة تحت فئتين:

١ ـ علمية: لتقرير بمزيد من الدقة ما هو جار بالفعل والتمكن من إعطاء تكهنات أفضل بالمناخ والتأثير البيئي لمختلف عوامل التلوث.

٢ ـ إجراءات وأفعال: ما هي الإجراءات الضرورية الواجب اتخاذها لاستقرار الأحوال وإبطاء تدهور البيئة.

ويترتب استخلاص المعلومات العلمية المطلوبة من الأقمار الاصطناعية والمحطات الأرضية، وهي كلها ممولة ومُدارة من قبل بلدان صناعية. وكل تخطيط للطقس والمناخ يجري أيضاً في بلدان صناعية. والموضوع برمته حتى الآن خارج المقدرة العلمية والتقنية لبلدان العالم الثالث.

وقد ركز «الخضر» في الغرب على الغابات الاستوائية كعنصر مهم في النظام الكوني لاستقرار ثاني أوكسيد الكربون في الجو. وكل الغابات الاستوائية موجودة في بلدان العالم الثالث. وقطع أشجار الغابات في جنوبي آسيا كان في أيدي شركات غربية ويابانية بشكل رئيسي، إذ تقطع الأشجار لقيمتها الخشبية. وكان الاندونيسيون والبرازيليون يحرقون الغابات لتوفير مزيد من الأرض للاستخدام الزراعي.

وأصحاب هذه الغابات كانوا يتلقون النذر اليسير للأشجار التي تُقطع. وفي الواقع فإن كلفة تدمير هذه الغابات بالنسبة إلى البلدان الصناعية صغيرة إلى حد ترتب معه دعم إعادة صناعة الورق حتى تستطيع المنافسة مع الامداد الطازجة من لبّ الخشب. وبعبارة أخرى فإن اقتصادات المواد الطبيعية لم تكن في صالح الحفاظ على البيئة والحياة البيئية.

ومثل ذلك الكلفة المنخفضة للطاقة في الغرب هي من الانخفاض إلى حد لا حافز معه على الحفاظ عليها سوى القليل. وفي الواقع فإن قارورة من مياه افيان أغلى بكثير من قارورة ملأى بالبترول. وما يدفعه المستهلك الغربي عندما يشتري الوقود هو في معظمه ضرائب لتغطية كلفة طرقهم الرئيسية وتشجيع استخدام السيارات.

وصوتت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٩ على عقد مؤتمر دولي حول البيئة والتنمية. وهذا المؤتمر المعروف باسم قمة الأرض عقد أخيراً على مدى اسبوعين في مدينة ريو في البرازيل في أيار/مايو ١٩٩٢.

وكانت كل المؤتمرات الدولية الحديثة ـ بما فيها مؤتمر ريو نزاعية بوقوف الولايات المتحدة في جانب وسائر العالم في الجانب الآخر. والتضامن بين بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية قوي دائماً إلى حد لا يسمح فيه أبداً بعزل الولايات المتحدة. وأرادت بلدان العالم الثالث التشديد على الوجه التنموي للأزمة البيئيّة، ولكن

الولايات المتحدة أرادت في حصر المناقشات بالنواحي التقنية تفادي اتخاذ أية أفعال يمكن أن تضع أعباء على شركات أمريكية.

وتبنّت البلدان الغربية، في الداخل، سلسلة عريضة من الإجراءات لخفض التلوث داخل حدودها، إلا أن البلدان الغربية كانت بطيئة في الموافقة على اتفاقات دولية. وعلى العكس من ذلك تبنّت بضعة أقطار عربية إجراءات ملائمة لحماية أقطارها من التلوث المولّد محلياً.

نظام الأمم المتحدة يوفر منبراً لمفاوضات دولية

يوفر نظام الأمم المتحدة منبراً لاستضافة مفاوضات دولية. والتفاوض لاتفاقات دولية يتطلب منبراً لمناقشة أفكار متنوعة للوصول إلى إجماع عن طريق مناقشات غير رسمية. وقد تم التفاوض بنجاح تحت رعاية الأمم المتحدة حول اتفاقات دولية في التجارة والنقل والتلوث والبحار وحقوق الإنسان. وليس هناك أي هيئة أخرى قادرة على توفير موئل لمثل هذه المناقشات والمفاوضات المعقّدة والموسعة والطويلة الأمد.

وكالات الأمم المتحدة كمديرة لبرامج علمية دولية

تنظم منظمات تابعة للأمم المتحدة مثل اليونسكو ومنظمة الأرصاد العالمية والاتحاد الدولي لنقابات العمال (ITU) وتدير مشاريع علمية وتقنيّة دولية في مداها. ونتائج مثل هذه البرامج مهمة لإدارة الكرة الأرضية ولتفهم أفضل للنظامين البيئي والايكولوجي. وتوفر منظمات الأمم المتحدة في الغالب دعماً مادياً لعلماء في بلدان العالم الثالث لتمكينهم من المشاركة في هذه البرامج الدولية.

قيود ومشاكل

تعاني منظمات الأمم المتحدة عدداً من القيود والمشاكل الناجمة عن طبيعتها الدولية والسياسية.

مفاوضات بيروقراطية

علاقات كل منظمة دولية مع الدول الأعضاء معقّدة على مستوى البلد والمستوى التنظيمي. وعلى مستوى البلد يُعاني معظم بيروقراطيات العالم الثالث نوعية ضعيفة من الموظفين وممارسات إدارة بطيئة، وعلى جانب الأمم المتحدة تعمل كل وكالة على قاعدة برامج صارمة لفترة سنتين يتم التفاوض والموافقة عليها خلال اجتماعات الوكالات مع محافظيها.

ويصبح نطاق صلاحيات كل برنامج ومحدّداته مرهقة للتكيف تجاوباً مع الحاجات الفعلية ومع وضع متغير بسرعة. ولا يمكن لمنظمات دولية كبيرة ومرهقة أن

تتماشى بفعالية مع برامج صغيرة المدى. وتكون النفقات العامة هائلة. وما كان يترتب على هذه المنظمات تطويره خلال الأربعين سنة الماضية هو منظمات اقليمية متفرعة عنها، مرنة وعالية النوعية، يمكنها القيام بكل الاستشارات الصغيرة المدى بطريقة سريعة ومتجاوبة وفعالة. وهذا ما لم تفعله بعد.

كان على منظمات الأمم المتحدة أن تكون السباقة في عملية توزيع المصادر خارجياً التي تعلمتها الصناعة الخاصة خلال السنوات الثلاثين الماضية. ولو فعلت ذلك لكان بإمكان منظمات الأمم المتحدة أن تحتفظ بمسؤوليتها عن برنامج التنمية والإشراف على النوعية وأن توزع الباقي على مصادر خارجية. وكان بإمكان مثل هذا التطور تحرير الوكالات لتكريس مزيد من الوقت لقضايا أكثر أساسية: العمل البحثي لبرامجها؛ التعلم من الداخل؛ تحسين التنسيق بين برامج مختلفة في الوكالة نفسها؛ تخفيف المنافسة وزيادة التنسيق بين الوكالات؛ تحسين إدارة المشاريع.

المدة

مشاريع الأمم المتحدة التي يجب أن تكتمل في فترة تتراوح بين ثلاثة أشهر وسنة تستغرق في الغالب سنوات عديدة لإكمالها. والبطء في تطبيق المشاريع يؤدي غالباً إلى فقد في الاهتمام لدى الزبون و/أو تغيير في الظروف يقلل من قيمة المشروع.

واللوم هنا لا يقع كلياً على وكالات الأمم المتحدة، بل يشاطرها فيه بالتساوي الزبون، إلا أن التباطؤ الكبير لنظام الأمم المتحدة يجعله غير مناسب للعديد من المشاريع التي يتعهد القيام بها.

إدارة ضعيفة للمشاريع

تنفذ وكالات الأمم المتحدة تنوعاً واسعاً جداً من المشاريع وهي تعتمد على مستشارين من خارجها لتطبيق المشروع. وبعض البرامج يستخدم المستشارين أنفسهم غير مرة. وعندما يحدث هذا تصبح خدمات الأمم المتحدة متحجرة؛ بينما تغير وكالات أخرى المستشارين كثيراً وتصبح خدماتها مفككة وغير متلاحمة.

وينبع هذا النوع من السلوك من إدارة ضعيفة للمشروع. والمستشار موجه بشكل عام إلى الزبون من دون أي زيارة مسبقة إلى الوكالة التي كلف فيها بنشاطات سابقة للوكالة. يضاف إلى ذلك أن المستشارين لا يزودون في الغالب بخلفيات كافية عن أهداف البرنامج.

ونادراً ما يرى مستشار المشروع أو مستشاروه التقارير المقدمة من مستشارين آخرين عن برامج مشابهة في البلد نفسه أو في غيره. وغالباً ما تعامل المشاريع وكأنها

واحد من كل. وليس هنالك من جهد منتظم للتعلم من تجربة سابقة.

التعلم من الداخل

غالباً ما يؤدّي ضعف إدارة المشروع وضعف التنظيم في المقر الرئيسي لمختلف الوكالات إلى غياب يكاد يكون تاماً لتراكم المعرفة: إحدى فوائد مثل هذه الوكالة الدولية يجب أن تكون إتاحة توفر حجم كبير من المعلومات والخبرات المقارنة.

وإحدى الصعوبات هي أن العديد من التقارير يعامَل كوثيقة سرية وانه ملك للزبون. والتغلب على مثل هذه المصاعب السياسية أساسي قبل إمكان تجميع المعرفة المتولّدة واستخدامها لفائدة الجميع.

التنسيق بين البرامج المختلفة في الوكالة الدولية نفسها

غالباً ما تكون الوكالات الكبيرة ـ مثل برنامج الأمم المتحدة للتنمية والبنك الدولي ـ منهمكة في عدد كبير من المشاريع في البلد نفسه. ويُعين في مثل هذه الحالات مسؤول كبير للتنسيق بين المشاريع. وفي الوقت نفسه يُتوقع من الزبون، أي الحكومة التي تتلقى المساعدة، توفير التنسيق المحلي بين هذه المشاريع.

إلا أن هذا لا يحدث بوجه عام، فلا الحكومة المضيفة ولا مسؤولو البنك الدولي أو برنامج التنمية قادرون على ما يبدو على توفير عمل تنسيقي، وكنتيجة لذلك تحدث خسارة ملموسة في الموارد وفي الوقت عند تخطيط البرامج وتنفيذها.

الوطن العربي

يعتبر التعاون العربي ـ العربي في هذه الدراسة ذا أهمية حيوية. وكل فصول هذا الكتاب معنية بمدى ومجال مثل هذه النشاطات. وقد أعطت الفصول من الثالث إلى السادس اهتماماً واسعاً لهذا البعد. ولذلك سأكون شديد الإيجاز.

يؤيد معظم الأقطار العربية فكرة التعاون والمشاركة. والصعوبة الرئيسية التي تواجه الأقطار العربية هي النقص في الأدوات لتنفيذ رغبتها المعلنة في التعاون في ما بينها ومع بلدان إسلامية أخرى. والتعاون القائم مع بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية إنما هو نتاج منظومة العلم والتقانة القوية لبلدان هذه المنظمة. وفوائد التعاون مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للوطن العربي محدودة بسبب ضعف منظومات العلم والتقانة الوطنية العربية. وفي مقابل ذلك، وعندما يأتي الأمر إلى تعاون عربي وإسلامي فإن للجانبين مؤسسات ضعيفة، ولذلك يكاد يكون التعاون غير موجود.

تقييد استخدام الهاتف ومراقبته، وتقييد امتلاك الآلات الكاتبة وحصره بأشخاص توافق عليهم المخابرات ومنع استخدام آلات الفاكس وفرض قيود على

السفر إلى الخارج، لكل هذه تأثير سلبي في شبكات العمل والمواصلات. والأقطار العربية التي تمارس هذه القيود إنما تلحق بنفسها ضرراً كبيراً.

ومن الواضح أن للتمييز في منح سمات دخول تلقائياً، وهي عادة متبعة في أقطار عربية ضد أقطار عربية شقيقة، تأثيراً سلبياً في التعميم الداخلي للعلم ضمن الوطن العربي.

العالم الإسلامي

تشكل البلدان الإسلامية حوالى عشرين بالمئة من سكان العالم وخمسة وعشرين بالمئة من سكان العالم الثالث. وحتى عام ١٦٠٠ كانت الأقطار العربية متصلة بروابط قوية مع الأقطار العربية الأخرى والبلدان الإسلامية. والتضامن الإسلامي قوي تقليدياً إلا أنه تراجع مع اختفاء العلاقات التجارية في ما بين البلدان الإسلامية وتفكك أوصالها في القرون الخمسة الأخيرة.

وتمتع العلم والتقانة تقليدياً بمستوى عال من الاحترام في البلدان الإسلامية. وتسعى هذه البلدان المستقلة الآن منذ عام ١٩٦٠ إلى إعادة تأسيس العلاقات السياسية بينها.

وأنشئت منظمة المؤتمر الإسلامي خلال اجتماع عُقد في الرباط للبحث في حريق المسجد الأقصى في القدس من قبل مجرم صهيوني. وأدّى قيام هذه المنظمة إلى تأسيس ثلاث أدوات تهمنا بوجه خاص هنا:

- المؤسسة الإسلامية للعلوم والتقانة والتنمية (ومركزها جدة)؛
- المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (ومقرها الرباط)؛
- اللجنة الوزارية القائمة للتعاون العلمي والتقانة.

وطورت هذه الأدوات الثلاث برامج وأهدافاً قيّمة ولكن أيّاً منها لم يتمكن من تأمين الأموال اللازمة من الدول الأعضاء. ولم تتمكّن هذه الأدوات من تطبيق أي جزء مهم من برامجها. ويقدّم الداغستاني والتميمي سرداً شاملاً ومفصلاً لهذه القضايا ولتأسيس منظمة المؤتمر الإسلامي وأدواتها[٢١].

---

(٢١) Fakhruddin Daghestani and Arafat R. Altamemi, *Science and Technology Issues for Development in the Muslim World* (Jeddah, Saudi Arabia: Islamic Foundation for Science, Technology and Development, 1991).

العلاقات غير الموجهة

معظم المعرفة العلمية لا دولة لها. وهكذا فهي غير منظمة سياسياً، ويمكن للبلدان اكتساب الكفاءات بطرق عديدة من دون أن يترتب عليها دفع ثمن سياسي لمثل هذه المكتسبات. ويجد المرء مصدرين لمثل هذه المدخلات: قوة العمل المحترفة والمعلومات.

قوة العمل المحترفة

قوة العمل المحترفة العالية المهارة متوفرة وجاهزة بأسعار محددة. وهنالك حالات عديدة تحتاج فيها مؤسسة عربية خبرة في مساحة معينة. إن العملات الأجنبية اللازمة لمثل هذه العقود والمقدرة بملايين عديدة من الدولارات، يمكن توفيرها بتجنيد قوة عمل محترفة لتوفير هذه الخبرات.

وبعيداً عن المورد المستقر لمثل هذه الخبرات هنالك أيضاً قوة عمل علمية عالية المهارة متوفرة من بلدان عانت انهياراً وطنياً أو فورات سياسية. فمثلاً، في نهاية الحروب النابوليونية أصبحت مجموعة كبيرة من ضباط الجيش الفرنسي ذوي المؤهلات العالية متوفرة؛ وتمكن محمد علي في مصر من جلب العديد منهم للعمل في قواته المسلحة.

وهناك حالة مشابهة وقعت في نهاية الحرب الأهلية الأمريكية؛ ومرة أخرى جرى توظيف بعض الضباط الاتحاديين في مصر. وفي نهاية الحرب العالمية الثانية سعى العديد من العلماء الألمان إلى التوظيف في الخارج. وأخذ السوفيات والأمريكيون حصة الأسد، إلا أن أعداداً كبيرة سعت إلى وظائف في بلدان العالم الثالث مثل تركيا ومصر وأمريكا اللاتينيّة. والفورات السياسية في روسيا وأوروبا الشرقية اليوم أفرجت عن أعداد كبيرة من العلماء والمهندسين.

ولسوء الحظ، فإن المؤسسات العلمية العربية في هذا الوقت لم تنظم نفسها للاستفادة من المصادر المتوفرة للخبرة المحترفة.

المعلومات

إن حجم المعلومات المتوفرة والمفيدة والمختبرة كبير. وثروة المعلومات هذه تتطلب قدرات تحليل أساسية وجهداً في جانب الطلب عليها. وكلفة الجهد المبذول بالنسبة إلى وحدة المعلومات المكتسبة صغيرة مقارنةً بإعادة اكتشاف التقانات المكتسبة عن طريقها.

واستخراج معلومات مفيدة يتطلب خبرة علمية ومهنية، بالإضافة إلى خبراء في المعلومات (مثل أمناء المكتبات والأرشيف): العلماء والمهندسون هم وحدهم القادرون

على تفسير وتكييف وتطبيق المعلومات العلمية. وهكذا فإن الاستفادة من ثروة المعلومات الدولية مشروطة بعمل فريق من العلماء المحترفين العاملين مع موظفي معلومات محترفين. ولم تطور الأقطار العربية بعد هذا النوع من القدرات.

وإلى جانب مصادر معلومات المكتبات العادية يتوفر للوطن العربي أيضاً وصول إلى قنوات مهمة لنقل التقانة تتألف من: مئات ألوف طلاب ما بعد التخرج الموجودين في الخارج، وأولئك الذين يتابعون تخصصات في ما بعد الدكتوراه، والأساتذة الزائرين، والمدربين والمستشارين. كل هذه القنوات أساسية في نقل المعلومات بواسطة أشخاص ذوي معرفة، إلا أن هذه القنوات ليست متمفصلة كلياً وبشكل واف بعد مع منظومة العلم والتقانة الوطنية.

هنالك قدر كبير من التقانة التي قد تكون عتيقة في البلدان الصناعية يمكن أن تكون مفيدة لقطر عربي أو أكثر اليوم، وبخاصة إذا جُددت وتكيّفت مع الأحوال الحاضرة. والتقانات الأولى كانت أقل تكثيفاً لرأس المال وتتطلب بنى تحتية تقنيّة أقل بكثير، كما كانت أسهل للتطبيق والصيانة. واستخدام تقانات أقدم في بلد ما لا يعني أن هذا البلد يحكم على نفسه باستخدام أساليب باتت مهجورة، ؛ فالتقانة الأقدم قد توفر طرقاً عملية لتسلق سلم التنمية الاقتصادية.

موقع السوق

عالم التجارة مصدر مهم للتقانة من نواحٍ مختلفة. فاستخدام الهندسة الارتدادية والتعاقد من الباطن وتنويع المصادر من شركاتٍ أجنبية والاستثمار الأجنبي المباشر في مصانع محلية مشغّلة كلياً من عمّال محليين، كل هذه طرق مألوفة وعملية لنقل التقانة.

والطريقة المألوفة في نقل التقانة هي عبر الهندسة الارتدادية. وهذه عملية تعتمد على مهندسين خبراء يمكنهم تفكيك آلة ونسخ أجزائها. وهذه طريقة معروفة جداً وواسعة الاستخدام.

ومعظم الشركات الصناعية الكبيرة توزّع خارجها مصادر صناعة العناصر التي تشكل المعدات التي تسوّقها. وعملية توزيع المصادر في الخارج هذه واسعة إلى حد توزع فيه شركات عديدة خارجها مصدر ثمانين بالمئة أو أكثر من محتوى إنتاجها. والتعاقد من الباطن لصناعة جزء أو أكثر لمثل هذه الشركات يدخل فيه نقل تقانة؛ فالشركة لا توفر فقط التصاميم، بل كذلك طرق التصنيع وطرق الإشراف على النوعية والاختبار.

وهنالك طريقة أخرى مألوفة جداً عبر مستويات متنوعة من التعاقد من الباطن

والمشاريع المشتركة. ويمكن لمتعاقد من الباطن ناجح مع مرور الوقت أن يزيد سلسلة الأجزاء التي يصنّعها، ويزيد كذلك تعقيد السلع التي يصنّعها. ويوفر التعاقد من الباطن الفرصة لزيادة القدرات التقانية للمؤسسة.

وبدأ العديد من الشركات، إن لم يكن كلها، في كوريا الجنوبية وسنغافورة وتايوان، الصعود إلى عالم التقانة عن طريق التعاقد من الباطن. والشركات الأكثر نجاحاً أخذت تسعى في النهاية إلى تسويق منتجاتها تحت اسمها(٢٢).

ودخول الشركات الصغيرة نسبياً إلى سوق التصدير يعرّضها لتحديات لا يمكنها مجاراتها. والشركة التي تأخذ عقوداً من الباطن محمية بشركة ضخمة ومتعددة الجنسيات تمدّها بالتدريب والدعم. وهكذا تكون الشركة الصغيرة داخلة في عملية المنافسة الدولية من دون أخذ مخاطر كبيرة. والشركة تكتسب خبرة عملانية لمجاراة اكتساب التحسينات التقانية، والابتكار الذي قد يكون جارياً في بلد آخر. وعملية دمج المخرجات الصناعية الوطنية هذه في موقع السوق الدولية عن طريق التعاقد من الباطن استخدمتها بنجاح بلدان عديدة من العالم الثالث. وأهمية عمليات النقل التجارية هذه أظهرها اليابانيون. لقد انكشف اليابانيون على تقنيات رقابة على النوعية طورها ثلاثة خبراء أمريكيون في الإحصاء هم و. ادواردز ديمنغ وجوزيف جوران وفيغنبون. لقد كانت هذه الثورة التقانية التي دشّنها هذا الفريق الصغير من العلماء الأمريكيين هي التي حولت الاقتصاد الياباني والتجارة العالمية في فترة ما بعد الحرب العالمية. وأصبحت النوعية والسعر في الثمانينيّات العاملين المهيمنين في المنافسة الدولية أكثر من تقييد السوق بإجراءات سياسية وعسكرية.

ونجح اليابانيون إلى درجة كبيرة لأنهم تبنّوا وطوروا قبل أي شخص آخر هذه المفاهيم المتقدمة الأمريكية الصنع لرقابة النوعية والإدارة: إدارة الإنتاج الخالي من العيوب والمنجز في وقته (ويعود الفضل في ذلك إلى عمل العالم الياباني كأوروا ايشيكاوا). وحسّن الابتكار الأول نوعيّة المنتوجات اليابانيّة وخفّض كلفتها لأن عدد المرتجعات انخفض بشكل أساسي إلى الصفر؛ والابتكار الثاني خفّض كلفة تشغيل الشركات لأنه خفّض المخزون إلى أدنى حد ممكن. وتمكن اليابانيون لذلك من صنع منتجات أعلى نوعية بكلفة أقل. وكل هذه الاكتسابات التقانية حقّقتها اليابان بشكل أساسي عن طريق موقع السوق والتعلم من علماء زائرين.

---

(٢٢) انظر على سبيل المثال: Michael Hobday, *Innovations in East Asia: The Challenge to Japan* (Aldershot, Hants, England; Brookfield, VT: E. Elgar, 1995).

ويقدم هوبداي معلومات ملموسة حول تطوير التعاقد من الباطن.

ونجاح اليابانيين والألمان والسويديين والسويسريين يعود في معظمه إلى الدقة والتغيير نحو الأفضل والتمسك بكفاءة العمل والتنظيم(٢٣).

والغاية من المثال المذكور أعلاه هي إظهار التغييرات الثورية التي يمكن توقعها من نشاطات بسيطة نسبياً مرتكزة بشكل متين على مقاربات التعلّم والإبداع لحل المشاكل.

عولمة العلم والتقانة

يهيمن العلم والتقانة على البيئة العالمية التي على كل البلدان أن تعمل فيها. وهكذا لم يعد من الممكن فصل النشاط العلمي والتقاني الوطني عن سياقها العالمي. وخلال الثمانينيّات زادت عملية العولمة في الكشف عن حقيقة أن العلم والمعلومات ابتكرت وأنتجت وتولّدت واستُخدمت عالمياً.

وربحية أي شركة، ونجاح أي سياسة وطنية، وتسويق أي إنتاج، أصبح الآن معولماً. ولعملية العولمة هذه جذور تاريخية عميقة وقد تطورت على مدى قرون عديدة. وتؤثر العولمة في شركات كبيرة وصغيرة، وفي مبتكرين، وصناعيين، وشركات استشارية، ومقاولين، وخدمات معلومات وخطوط طيران. وطالما أن على الأقطار العربية أن تشارك في كل هذه النشاطات فلا يمكنها التهرب من الاقتصاد المعولم.

والمشاركة في العولمة والاستفادة منها تتطلبان منظمة وطنية متينة في العلم والتقانة. وهذه الضرورة تفسر لماذا لم يكن في مقدور أي شركة عربية خاصة وعامة أن تتعولم على الرغم من الفوائد الواضحة.

والعولمة مرتبطة كذلك بصورة وثيقة مع عملية استخدام المصادر الخارجية والتعاقد من الباطن. وبعبارة أخرى فإن الشركات العالمية الكبيرة تقيم شبكات عمل وعلاقات وطنية ودولية لتوزيع أنظمتها المتعلقة بالمخاطر والإنتاج والتوزيع. وبعملها هذا توفر الارتباطات والأقنية الضرورية لعدد ملموس من الشركات الصغيرة والمتوسطة للاستفادة من المشاركة بشروط مفيدة في عملية العولمة.

والإخفاق في اعتماد المصادر الخارجية والتعاقد من الباطن يخفّض حجم شبكات العمل؛ ومن الواضح أن لهذه الثغرات في شبكات العمل تأثيراً سلبياً في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، إذ انها تُترك خارج التقانات المتوسعة والمتقدمة التي يمكن أن تكتسبها بواسطة الشركات العالمية.

---

(٢٣) Simon Holberton, «An Idea Whose Time Has Not Only Come But Will Prevail,» *Financial Times*, 20/3/1991.

وفوائد العولمة عديدة ويمكن إدراجها كما يلي: قاعدة عمل أعرض؛ طاقة للعمل في عدة أسواق في وقت واحد؛ وهكذا تخفف آثار السوق الدوري؛ تنويع الإنتاج؛ تنويع السوق؛ المشاركة في نفقات البحث والتطوير؛ خفض مخاطر العمل؛ خفض في النفقات العامة؛ زيادة في حساسية الشركة لتغيرات السوق؛ استخدام أفضل للموارد.

لقد سعت شركات متوسطة الحجم إلى تطوير مشاريع مشتركة، وسعت شركات كبيرة إلى دمج اكتساب شركات أخرى بمشاريع مشتركة؛ وأخذت شركات أخرى توسع حضورها العالمي بتأسيس مكاتب إضافية وقاعدة صناعية. وعملية العولمة قد تتوسط فيها كذلك مؤسسات القطاع العام: فعلى سبيل المثال، لعب فيلق المهندسين في الجيش الأمريكي دوراً حاسماً في توفير المظلة التي عمل تحتها عدد كبير من الشركات الاستشارية الأمريكية المتوسطة الحجم في السوق السعودية.

ملاحظات ختامية

في ظاهر الأمر تشوه العلاقات التقانية الملونة سياسياً هذه العملية. إلا أن نظرة أكثر إمعاناً تبيّن أن كلاً من الاتحاد السوفياتي والولايات المتحدة اتبع سياسات وبرامج يمكن أن يكون لها تأثير ايجابي جداً في تطوير الاعتماد التقاني العربي على النفس. ولكن هذه المساهمات من كل من الاتحاد السوفياتي والولايات المتحدة أخفقت لأن الطرف العربي لم يكن قادراً على الاستفادة منها. وهذا الإخفاق يعود من دون شك إلى غياب منظومات علم وتقانة وطنية.

لقد بيّن انطوان زحلان في دراسة له أن تدفق تقانة البناء إلى المقاولين العرب كان أكثر ما يكون فعالية عن طريق مشاريع مشتركة وعقود من الباطن مع شركات ترسو عليها عقود بناء لـ: شركات نفط؛ مشاريع مشتركة مع الاتحاد السوفياتي لبناء سدّي أسوان والفرات؛ برامج الصرف الصحي في القاهرة ضمن إطار المساعدات البريطانية والأمريكية[٢٤]. إلا أن كل هذه التطورات الإيجابيّة أخفقت في تحويل بيئة تقانة الأقطار العربية لأسباب بُحثت في الفصلين الخامس والسادس.

لقد رعت المساعدة الأمريكية برامج أساسية في نقل التقانة إلى مصر في حقول الزراعة والبناء وتقانة المعلومات، وقد تبنّت برامج مماثلة في أقطار عربية أخرى مثل العربية السعودية وتونس. إلا أن جو ثقافة المحسوبية الثقيل عمل ضد إقامة هياكل مؤسّساتية قوية وحديثة. ولقد بيّنا في هذا الفصل أن الأقطار العربية لا تستخدم

(٢٤) أنطوان زحلان، **حيازة القدرة التكنولوجية: دراسة عن المؤسسات الاستشارية ومؤسسات المقاولات العربية** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٠).

الفرص العديدة المتوفرة مجاناً لها للاستفادة من المعرفة العلمية. ويبدو أن التعاون العلمي والتقاني ضمن الوطن العربي والعالم الإسلامي ضعيف جداً في تطوره، وهنالك إمكانية لاستخدام أكثر فعالية لنظام الأمم المتحدة؛ وأخيراً محاصصة العلاقات العربية مع الموردين الرئيسيين للتقانة يمكن تقاسمها حالاً.

وتوجد هنا سلسلة هائلة من نشاطات إيجابية وبناءة يمكن متابعتها في كل قطر عربي على حدة وبالاشتراك مع الآخرين. وكلفة مثل هذه النشاطات لا تذكر بينما الفوائد المتوقعة منها هائلة.

الفصل الثامن

العلم والتقانة الموجهان نحو الدفاع

مقدمة

الغاية من هذا الفصل هي البحث في محاولات حكومات عربية اكتساب تقانات دفاعية. ونحن معنيون هنا فقط بعلاقة التصنيع الحربي بالقدرات العلمية والتقانية الوطنية.

تعرّض الوطن العربي خلال الخمسمائة سنة الماضية إلى عدوان أجنبي ضخم ومتكرر(١). هذه التحديات وأثرها كانت مدار بحث في الفصل الثاني. وهكذا فمنذ عام ١٥٠٠ سعى الحكام المتعاقبون والحكومات المتعاقبة في المنطقة العربية والعثمانية إلى التوافق مع التحدي التقاني المتنامي لأوروبا.

وهنالك ثلاثة عوامل رئيسية للأخذ في الاعتبار في المواجهات العالمية والاستراتيجية: البعدان التقاني والجغراسياسي وقدرة الدولة على حشد الموارد الاجتماعية ـ الاقتصادية الوطنية لمواجهة التحدي. واهتمامنا في هذا الفصل موجّه فقط إلى العامل الأول، وليس هناك حتى هذا التاريخ أي دراسات تحليلية لهذه العوامل الثلاثة وكيف تفاعلت بعضها مع بعض. وفهم كامل لهذه الأبعاد الثلاثة أساسي لتفهم التآكل المستمر للأمن القومي العربي.

وأنا أرى أن حكام الوطن العربي أخفقوا في تقييم النواحي الجغراسياسية للتحديات التي واجهتهم، وأن الفترة الطويلة لحكم المماليك في المنطقة أدت إلى إقامة

---

(١) عانى الوطن العربي نزاعات داخلية وحروب أهلية من القرن الثامن للميلاد تقريباً حتى القرن السادس عشر. وتعكس هذه الحروب الداخلية عدم القدرة على تطوير نظام سياسي ملائم يمكن له مجاراة التطورات الناجمة عن انتشار الإسلام والفتوحات العربية. وساعد الفساد وسوء الإدارة ومطامع السلطة وعوامل مختلفة أخرى على الإبقاء على حالة من عدم الاستقرار خلال هذه الفترة الطويلة والمبدعة. ومن الواضح أن المشاكل التي واجهت العرب خلال الفترة الممتدة حتى عام ١٤٩٨ كانت مختلفة بشكل جوهري عن تلك التي تلتها بعد عام ١٤٩٨. وكان البعد التقاني للتحديات بارزاً بعد ١٤٩٨.

أنظمة المحسوبية البالغة الصلابة التي أضعفت بشكل أساسي قدرة الأقطار العربية على حشد مواردها الوطنية للصالح العام. لقد اختفى المماليك من المسرح السياسي العربي ولكن نظامهم في الحكم استمر، وافتقرت الزعامة السياسية التي حكمت المنطقة خلال القرون العديدة الماضية كذلك إلى حساسية للأمور العلمية.

ويقدم جون جلمارتن سرداً للتغييرات في تقانة الحروب البحرية خلال القرن السادس عشر وما تبعها من انحطاط القوة العثمانية(٢). وخلال هذه الفترة استلزمت التغييرات التقانية معاً:

- كلفة أعلى ناجمة عن الزيادة في استخدام المدفعية في العمليات البحرية.

- تغييرات في تصميم وبناء السفن الحربية.

- توسع في مدى الحرب البحرية يتطلب توسعاً في القوة البشرية والتدريب.

ويبدو أن الزيادة في استخدام المدافع أدت إلى انخفاض في نوعية وفعالية طواقم المدفعية(٣). وأسفرت الهزيمة البحرية العثمانية في لوبنتو (Lepanto) في ١٥٧١ عن خسارة سفن وقوة بشرية. ولوبنتو كانت آخر معركة بحرية تستخدم فيها العضلات البشرية بدلاً من الريح والأشرعة.

وبحسب قول رودس مورفي احتفظ العثمانيون بدفق من المعلومات المتعلقة بالتقانة الأوروبية(٤). وبيّن مورفي أن العثمانيين كانوا في بعض التقانات متماشين جنباً إلى جنب مع أنظمة الأسلحة الأوروبية حتى القرن السابع عشر. ويبدو أن العثمانيين بدأوا بعد ذلك (في حوالى عام ١٦٣٠) يخفقون في تطبيق الرقابة على النوعية على إمدادهم من مادة البارود. ويعطي مورفي مثلاً على ذلك النوعية الضعيفة للبارود الذي زودت به القوات العثمانية في حصارها لبغداد في عام ١٦٣٠ وكذلك أسطولها خلال الحروب الكريتيّة في عام ١٦٦٠(٥).

---

(٢) John Francis Guilmartin (Jr.), *Gunpowder and Galleys: Changing Technology and Mediterranean Warfare at Sea in the Sixteenth Century,* Cambridge Studies in Early Modern History (London; New York: Cambridge University Press, 1974).

(٣) المصدر نفسه، ص ٢٦٥ - ٢٦٨.

(٤) Rhoads Murphey, «The Ottoman Attitude towards the Adoption of Western Technology: The Role of the Efrenci Technicians in Civil and Military Applications,» in: Jean-Louis Bacques-Grammont and Paul Dumont, eds., *Collection Turcica III – Contributions à l'histoire économique et sociale de l'Empire Ottoman* (Louvain: Peeters, 1983), pp. 286-298.

(٥) المصدر نفسه، ص ٢٩٢ - ٢٩٣.

والاعتماد على النفس في شؤون الدفاع هدف عادي لكل أمة تحترم نفسها. وكانت التقانة خلال الفترة ما قبل الصناعية أساسية ومبسّطة إلى حد كان معه الاعتماد على النفس ممكناً في وقت قصير نسبياً. ولكن القدرة لتأمين مثل هذه الحالة منذ الثورة الصناعية الأولى أصبحت تزداد صعوبة أكثر فأكثر وتتطلب قاعدة صناعية مدنية ملموسة إلى جانب قدرات كبيرة في البحث والتطوير. يضاف إلى ذلك، أن تطوير صناعة دفاعية يتطلب وقتاً وتمويلاً وجهداً كبيراً. ولهذا السبب فإن الاستقرار الجغراسياسي والحشد الاجتماعي ـ الاقتصادي ووجود قاعدة علمية كل هذه مهمة على حد سواء.

التحدي الإسرائيلي

منذ التحرر من الاستعمار الأوروبي المباشر والأمن العربي يواجه بانتظام التحدي من قبل إسرائيل. وهذا ليس المكان للبحث في العوامل التي أدت إلى إقامة إسرائيل. وبإيجاز شديد فإن الحركة الصهيونية وهي ثمرة اللاسامية الأوروبية وحركة بروتستانتية ألفيّة تتوقع عودة المسيح ليحكم على الأرض، قد تلقت التمويل والدعم سياسياً واقتصادياً وتقانياً من قبل دول حلف شمال الأطلسي.

ولإسرائيل في الواقع وصول غير محدود لأنظمة التسلح الغربية، ووصول إلى خدمات الاستخبارات الغربية، ودعم من الفيتو الأمريكي في مجلس الأمن الدولي لحمايتها من تطبيق القانون الدولي عليها.

وأنشأت الحركة الصهيونية منذ بدايتها الجامعات ومراكز البحث ومجمعاً صناعياً. وقد شجعت تطوير قاعدتها التقانية المحلية لتدعم ترسانتها الحربية إلا أنه على الرغم من الوصول غير المحدود إلى ترسانات الدول الغربية كانت الحكومة الإسرائيلية تائقة من الخمسينيّات إلى إقامة مجمع وطني للصناعة الحربية ليكمل مشترياتها الأجنبية وإعطاء نفسها مرونة وعمقاً في استراتيجيّتها الحربية.

وطورت إسرائيل تقانة الفضاء والصواريخ والأسلحة النووية والأنظمة الحربية الكيماوية والبيولوجية(٦). وقد دعمت الدول الغربية من دون تحفظ هذه التطورات وأيدتها. وكان شمعون بيريس المهندس للكثير من هذه التطورات.

وعلى سبيل المثال، تلقّت المساعدة الغربية لتطوير برنامج ديمونا النووي الدعم

(٦) A. B. Zahlan, *Science and Higher Education in Israel* (Beirut: Institute for Palestine Studies, 1970).

وبالعربية: **العلم والتعليم العالي في إسرائيل** (بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية؛ القاهرة: دار الهلال، ١٩٧٠).

الشامل من دول شمال حلف الأطلسي. وقد بنى الفرنسيون مفاعل ديمونا. وتحققت القنبلة اليهودية بدعم مباشر من الحكومتين الفرنسية والأمريكية ودعم غير مباشر من مجموعة حلف شمال الأطلسي التي أغمضت عيونها عندما تحولت شحنة كاملة من مائتي طن من اليورانيوم بين مواد عديدة أخرى بشكل غير مشروع إلى اسرائيل[٧].

و«ساهم» علماء أمريكيون وأوروبيون «بصفتهم الشخصية» وانتهكوا قوانين بلادهم الخاصة بالسرية الوطنية: وليس هناك أي دليل أن أياً من هذه «التسريبات» تعرض للعقاب.

ووزّع عضو مجلس الشيوخ الأمريكي جون غليم أخيراً تقرير مخابرات سوفياتي توصل إلى أن إسرائيل قد تكون خزّنت في ترسانتها ما يصل إلى مائتي سلاح نووي[٨]. وعروض إسرائيل العلنية للصاروخ اليهودي البعيد المدى ولحيازتها قاذفات قنابل أمريكية الصنع قادرة على حمل أسلحة نووية أمر معروف جداً. وبإمكان إسرائيل الآن أن تدمر بالقنابل النووية مناطق مسكونة عربية في وقت واحد.

ويجادل شاي فلدمن من أجل تبني إسرائيل استراتيجية رادع نووي[٩]. وامتنعت إسرائيل حتى هذا التاريخ عن إعلان مثل هذه الاستراتيجيا.

وتزويد إسرائيل بمعلومات من المخابرات الأمريكية والأوروبية أمر معروف جداً. وإذعان دول حلف شمال الأطلسي لتزوير جوازات سفرها ليستخدمها إرهابيون إسرائيليون في أعمال اغتيال عرب في أوروبا والشرق الأوسط أمر مقبول روتينياً من دول حلف شمال الأطلسي.

والإرهاب الإسرائيلي ممارس في مختلف أرجاء العالم. ومعظم هذا الإرهاب يقع في فلسطين حيث يمارس انتهاكاً لمواثيق جنيف المتعددة؛ وهذا الانتهاك لمواثيق جنيف يكون مستحيلاً من دون التأييد المدعوم لحلف شمال الأطلسي ولدول أوروبية من خارج الحلف (مثل سويسرا). وكان يجب أن يكون ممكناً للدول العربية أن تأخذ دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هذه إلى محكمة دولية لمحاكمتها على التواطؤ في حملة واسعة من التدمير والقهر والاضطهاد ومصادرة الممتلكات والتطهير العرقي في فلسطين ولبنان وسوريا. واغتيال الأسرى العرب بات معروفاً جيداً الآن. ومثل هذه الانتهاكات للقانون الدولي ولمواثيق جنيف لا تزال متبعة.

---

(٧) Enrico Jacchia, *L'Affaire Plumbat*, traduction de l'italien de Philippe Guilhon (Paris: Seuil, 1978).

(٨) «Israel Stockpile,» *Independent*, 25/2/1993.

(٩) Shai Feldman, *Israeli Nuclear Deterrence: A Strategy for the 1980's* (New York: Columbia University Press, 1982).

وبعد أن ساعد الغرب إسرائيل في أن تصبح دولة نووية وصاروخية حوّل انتباهه إلى القنبلة الإسلامية غير الموجودة. وتواصل دول حلف شمال الأطلسي للسنوات العشر الفائتة أو أكثر حملة دولية لتسويد اسم بلدان إسلامية مثل باكستان وليبيا والعراق ومصر أيام عبد الناصر والجزائر حديثاً على اعتبار أنها إما تخطط لاكتساب أسلحة دمار شامل أو امتلاك مثل هذه الأسلحة. ومع ذلك فالبلد الوحيد في المنطقة الذي يمتلك مجموع هذه الأسلحة يترك من دون إزعاج، وانتهاكاته للقانون الدولي مباركة(١٠).

الحافز لتطوير صناعة دفاع عربية

إنه لأمر معقول في وجه التحديات الأجنبية الدائمة للمنطقة والمتوجة بالعدوان الإسرائيلي توقع أن الدول العربية ترغب في اكتساب بعض القدرات الدفاعية لحماية سيادتها واستقلالها.

وبما أن الصناعة الدفاعية معتمدة على التقانة فإن مجتمع ما قبل الصناعي يكون شديد الإعاقة في متابعته الاعتماد الذاتي في الدفاع. وتفتقر المجتمعات ما قبل الصناعية إلى الثقافة السياسية والمواقف العقلية والقدرة على صنع القرار لمجاراة التحديات التي تفرضها الحروب الحديثة. وليس بمستغرب أن تكون الجهود العربية لتطوير قدراتها الدفاعية موبوءة بصعوبات ذات صلة بالتقانة. ولا يمكن للدول العربية أن تبدأ تطوير صناعة دفاعية متينة وفعالة قبل أن تتبنّى اقتصاداً سياسياً صناعياً، وحتى هذا التاريخ وكما سنلاحظ فإن نصف الإجراءات لا يؤدي إلا إلى مجرد زيادة هشاشة المنطقة واعتمادها على الغير.

خيارات لاكتساب أنظمة أسلحة

يمكن للبلدان اكتساب أنظمة أسلحة بتبنّي أي من الخيارات التالية:

- اختراع وتصنيع كل أنظمة أسلحتها (هذا الطريق متوفر فقط للدول العظمى).

- إنتاج أسلحة بموجب ترخيص مشترك مع تصدير تقانات معادلة للتعويض من الأجزاء المستوردة (وهذا هو الحال مع بلدان حلف شمال الأطلسي الصغيرة).

---

(١٠) أكد بنيامين نتنياهو رئيس الوزراء الإسرائيلي في مقابلة مع ديفيد غاردنر وجودي ديمبسي من صحيفة فاينتشال تايمز أن «أكبر خطر على سلام العالم ونحن ندخل القرن الواحد والعشرين هو انتشار فكرة تقرير المصير المطلق العنان». انظر: David Gardner and Judy Dempsey, «Bibi's Test of Resolve,» *Financial Times*, 12/2/1998.

ـ طور بعض بلدان العالم الثالث مثل الصين والبرازيل والهند قاعدة صناعية تمكّنها من صناعة سلع رأسمالية تستخدمها لصناعة سلسلة ضيقة من الأسلحة لأسواقها الوطنية وللتصدير.

ـ شراء معظم الأدوات المعدنية من الخارج ولكن مع تصنيع بعض الأدوات الخفيفة وتجميع أسلحة من مركّبات مستوردة (مثل حالتي مصر والعراق).

ـ شراء كل أسلحتها وإمدادها من مصادر أجنبية (كما هي الحال في البلدان المعتمدة كلياً على الخارج: معظم الدول العربية).

والصناعة المدنية بوجه عام أقل تطلباً من الصناعة الحربية. ويمكن رؤية هذا أولاً من ناحية السلامة: الصناعة الحربية تتعامل مع متفجرات وتنتج معدات عليها أن تعمل تحت شروط المعركة. والمقاسات والمواصفات للمعدات الحربية أشد قساوة من تلك المطبقة في المنتوجات المدنية. وهكذا فالتأسيس الناجح لقاعدة صناعية مدنية هو خطوة أولى نحو صناعة دفاعية.

وأشد المقاسات والمواصفات صرامة التي تطبق في الصناعات البترولية والكيماوية قريبة من تلك السائدة في الإنتاج الحربي. والأقطار العربية لم تر من المفيد تطوير قاعدة تقانية لدعم صناعة النفط والغاز لديها.

ويمكن للتقنيين المعتادين على العمل تحت أحوال صناعة مدنية، حيث تطبيق الرقابة بالمستويات العالية والنوعية فيها مسألة روتينيّة، التكيف حالاً للعمل في مستويات أكثر شدة للمعدات الحربية. ويمكن نقل خبرة وانضباط وإدارة العمالة حالاً من صناعة إلى أخرى.

وعلى العكس من ذلك، فإن بناء صناعة حربية من جديد أكثر تعقيداً وصعوبة بكثير؛ وإنشاء صناعة حربية من جديد عملية مكلفة جداً وبطيئة جداً كذلك. ويكاد يكون من المستحيل في الواقع في مجتمع قبل صناعي إقامة مجمع صناعات حربية يقف على قدميه بمفرده بنجاح.

وطاقة بلد ما لتصنيع أسلحة من دون تدخل خارجي تعتمد على قدرته في تصنيع السلع الرأسمالية والامداد اللازمة للصناعة. والبلد الذي يترتب عليه استيراد كل سلعه الرأسمالية يكون في وضع غير مؤات: تعمل ضده كوكوم ورقابات خارجية أخرى.

والقدرة على تصنيع سلع رأسمالية تعتمد على الاقتصاد الصناعي المدني: ليس بمقدور أي بلد اكتساب القدرة لصناعة سلع رأسمالية لمجرد دعم صناعات حربية فقط.

ومن المستحيل، كمبدأ أساسي، إنشاء صناعة حربية فعّالة واقتصادية إذا لم يكن الاقتصاد المدني مرتكزاً على قاعدة صناعية متينة.

التجاوب العربي لحاجات الدفاع: ملاحظات عامة

تطور تجاوب الحكومات العربية مع حاجاتها الدفاعية خلال السنوات الخمسين الفائتة في عدد من الاتجاهات. وسنراجع بإيجاز الاتجاهات الرئيسية.

تظل المؤسسة الحربية العربية سرية. ومن الصعب معرفة المدى الكامل للتقدم المحرز فيها. ومستوى وطبيعة السرية الممارسة من قبل مؤسسة الدفاع العربية فريدان جداً. وتعتمد الأقطار العربية كلياً في مشترياتها الحربية على حكومات أجنبية. والمشتريات من البلدان الغربية بوجه عام تعلم بها إسرائيل؛ يضاف إلى ذلك أن معلومات الاستخبارات الغربية عن المشتريات العربية من الاتحاد السوفياتي كانت تنقل أيضاً إلى اسرائيل.

ومجرد ما تخدمه السرية العربية هو إبقاء المعلومات بعيداً عن السكان العرب. ويمكن أن يشجع نشر معلومات كاملة ومفصلة عن المشتريات العربية تفهماً شعبياً أفضل لهذه العمليات، وقد يؤدي إلى مشاركة شعبية أفضل في دفاع الوطن العربي.

المشتريات الأجنبية

يترتب على الحكومات العربية شراء معظم معداتها الحربية الصلبة منها واللينة من الخارج. وسيكون من المستحيل للبلدان العربية في ظل الناتج المحلي الإجمالي الصغير للوطن العربي والقاعدة الصناعية الصغيرة بناء صناعة دفاعية معقولة قبل ازدياد ناتجها المحلي الإجمالي عشرة أضعاف على الأقل. ومع ذلك فهنالك الكثير مما يمكن إنجازه إعداداً لذلك اليوم: بإقامة القاعدة العلمية والتقانية لاستخلاص الخيار والاستعمال الأفضل لأنظمة الأسلحة المستوردة.

ويبيّن يزيد صايغ أن حصة الأقطار العربية تبلغ ٤٥ بالمائة من واردات الأسلحة للعالم الثالث بأجمعه. واستوردت الأقطار العربية خلال الفترة ١٩٦٩ ـ ١٩٨٨ أسلحة بحوالى ١٦٥,٤ مليار دولار[١١]. ويجب أن تكون الكمية المستوردة خلال ١٩٨٩ ـ ١٩٩٧ قد تجاوزت ٢٠٠ مليار دولار بالتأكيد.

---

(١١) Yezid Sayigh, *Arab Military Industry: Capability, Performance and Impact* (London: Brassey's; Beirut: Centre for Arab Unity Studies, 1992), p. 11.

وقد صدر بالعربية أيضاً: يزيد صايغ، **الصناعة العسكرية العربية** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩١).

ولا توجد هناك أية دراسات معروفة عن أنظمة مشتريات الأسلحة العربية. ونحن لا نعرف كثيراً عن اختيار أنظمة الأسلحة والتكيّف معها. والشراء هو علم ولا يُعرف سوى القليل عن التقدم المحرز في الأقطار العربية للتمكن منه وإتقانه.

التصليح والصيانة

الصيانة والتصليح وقطع الغيار وإدارة الموجودات مشاكل جديّة لأي مؤسسة حربية. ونظام الدعم المطلوب في مرحلة ما بعد الاكتساب هائل. وحقق معظم البلدان العربية في هذا المجال بعض التقدم على الرغم من أنه لا يزال هناك الكثير يمكن عمله.

تعديل المعدات

تعديل المعدات المشتراة من الخارج يمكن أن يدخل بُعد المفاجأة في ميدان القتال. وقدرة بلد ما على تعديل مدى ودقة المدفعية مثلاً يمكن أن يحسّن بشكل أساسي الأسلحة المشتراة وأن يضيف بُعداً جديداً مهماً إلى الأسلحة المكتسبة.

ويصف صايغ عدداً من إنجازات كل من مصر والعراق في تعديل أنظمة أسلحة مختارة(١٢). وقد تلقّت الجهود التي بُذلت في مصر وفي العراق تغطية كبيرة في الوطن العربي. ولكنّ هذه الإنجازات مع ذلك متواضعة إذا قورنت بحجم هذين القطرين وبمواردهما البشرية.

لقد عرض الجيش المصري موهبة ابتكار مرموقة خلال حرب تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٧٣ في استخدامه، مثلاً، خراطيم المياه لكشف خط بارليف الإسرائيلي أمام المدفعية المصرية. وهنا الاستخدام المبتكر لمحطات مضخات مياه قوية ادخل عنصراً استراتيجياً جديداً في أحوال المعركة.

وبإمكان القوات العربية المسلحة، بل يجب عليها، أن تخصص طاقة أكبر كثيراً في هذا الاتجاه: ابتكار أحوال ميدان القتال واستراتيجيات دفاعية.

التدريب وتوحيد النظام

إن التدريب وتوحيد النظام مجمعينْ مع تعديل المعدات مناطق تمكّن البلد الذي يعتمد كلياً على المشتريات الأجنبية أن يستحدث عنصر مفاجأة في عملياته الحربية. وهذه النشاطات الثلاثة كلها في متناول يد الحكومات العربية. وكل ما هو مطلوب

(١٢) Sayigh, Ibid., pp. 45-130.

هو قوة عمل علمية مبدعة موحّدة كلياً مع العمليات الحربية.

ومدى الابتكار في القوات العربية المسلحة كبير وملموس؛ والتحسين الكبير في نوعية التدريب وتعديل المعدات وتوحيد النظام، كل هذه تكون أقل كلفة بكثير وأكثر فعالية بكثير من تصنيع عدد محدود من الأصناف.

تصنيع المعدات الخفيفة

يصبح تصنيع أسلحة خفيفة (مثل الرشاشات والقذائف المضادة للدبابات وقذائف الآر بي جي وما شابه) ممكناً حالما يتوفر تعليم هندسي ميكانيكي أولي في البلاد. ويمكن للمهندسين نسخ مثل هذه المعدات حالاً وتدريب التقنيين اللازمين لذلك. وحتى من الممكن لصناعة الصلب العربية إنتاج معظم الصلب الخاص النوعية الضروري لأنظمة مثل هذه الأسلحة.

تصنيع أجزاء من معدات ثقيلة

يجب أن يكون من الممكن لصناعة دفاع عربية، بجهد متواضع، تصنيع بموجب ترتيبات متنوعة: أجزاء من الألكترونيات الداخلة في الدبابات والطائرات والسفن الحربية، ومعدات وامداد طبية، تجهيزات لبعض الأسلحة، وصواريخ موجهة، ومعدات جمع معلومات.

ويمكن مرة أخرى هنا لوجود صناعة الكترونية مدنية فعالة أن يساهم كثيراً في تعديل بعض أنظمة الأسلحة. ويمكن للبلد إدخال عنصر المفاجأة في طريقة تشغيل بعض هذه المعدات.

قنوات لنقل التقانة عن طريق توالد المعرفة

تناولت بالبحث في الفصل السابع، ببعض التفصيل، لجنة كوكوم: النظام الموصى به من الولايات المتحدة للرقابة على نقل التقانات. ويكشف تقرير سكوت (Scott) لعام ١٩٩٦ المتعلق بتصدير المعدات الدفاعية والسلع المزدوجة الاستخدام إلى العراق الرقابة الكثيفة التي تقوم بها المخابرات الغربية على التجارة العراقية والتجارة العربية. ويكشف تقرير سكوت أن عملاء التجارة العراقية كانوا في الغالب يتعاملون مع عملاء مخابرات غربية/ إسرائيلية، أو رجال أعمال يعملون بوثوق مع خدمات استخبارية[١٣]. وفي معظم الحالات كانت المبادلات مع العراق يتم إبلاغ العملاء

---

(١٣) Richard Scott, Sir, *Report of the Inquiry into the Export of Defence Equipment and Dual-Use Goods to Iraq and Related Prosecutions*, 5 vols. (London: H. M. Stationery Off., 1996).

الإسرائيليين بها (بصفة رسمية أو غير رسمية).

وهنالك قليل شك في أن مشتريات الأسلحة ونقل التقانات المزدوجة الاستخدام من دول غربية بالغة الانتظام. وقد تسمح البلدان الصناعية بسبب اقتصادي و/أو سياسي قصير الأمد بتدفق معدات. إلا أن هذا لا يعني أن التدفق سيستمر. والتواكل التقاني المتولّد من مثل هذه المشتريات يجعل العملية مقلقة جداً ويضع البلد المتلقّي في مركز مكشوف.

كان دائماً العلماء المغادرون لدولة عظمى آخذة بالانهيار مصدراً مهماً للتقانة المتصلة بالصناعات الحربية. وانهيار نظام نابليون كان مصدراً لخبرة حربية وتقنيّة؛ وبعض ضباطه شغلوا وظائف في قوات محمد علي. ونحن نعرف الكثير عن هؤلاء الناس ومساهماتهم: لقد ظلوا رعايا متحسّسين بواجباتهم تجاه بلدهم وفي التحليل النهائي خرّبت خدماتهم الاستقرار والأمن في مصر بتعميق التواكل التقاني وإعطاء النظام الحاكم آمالاً كاذبة.

والدرس الذي يجب أن يتعلمه المرء من تجربة محمد علي هو أن العلماء اللاجئين يمكن أن يكونوا مفيدين لمنظومة علم وتقانة منظمة، ولكن البلد الذي لا يملك سوى قاعدة علم محدودة سيكون مديناً لهم على الدوام.

لقد أسر السوفيات والأمريكيون عدداً كبيراً من علماء الصواريخ الألمان، وقد ساهم هؤلاء في تطوير القدرات لتقانات الصواريخ لكل من الدولتين العظميْين. ولكن كلتا الدولتين العظميين كانت تملك منظومات علم وتقانة قوية تفاعلت معها خبرات العلماء الألمان، وأهمية العلماء الألمان للسوفيات وللأمريكيين انحدرت بسرعة مع الوقت.

في نهاية الحرب العالمية الثانية سعى بعض العلماء الألمان للحصول على وظائف في تركيا ومصر وبلدان عالم ثالث أخرى. ولكنهم لم يتمكنوا من إيجاد وظائف قيمة وفي النهاية عاد معظمهم إلى ألمانيا أو انجرف إلى الولايات المتحدة أو بلاد غربية أخرى.

وأدى تفكك الأنظمة الشيوعية في أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي في عام ١٩٩٠ إلى تكهن كبير في الولايات المتحدة وغيرها حول إمكانية انتقال خبرات نووية وصاروخية إلى البلدان العربية والإسلامية. ومن المشكوك فيه أن تكون لدى الأقطار العربية قدرة على الاستفادة من هؤلاء العلماء الروس.

نماذج عربية لاكتساب القدرات الدفاعية حتى عام ١٩٨٠

تتنوع النماذج التي تتبنّاها مختلف الحكومات العربية لمجاراة مشاكلهم الدفاعية. وعلى البلد الواقع تحت الاحتلال المباشر أن يلجأ إلى حرب عصابات. ولا حاجة إلى أساليب العصابات لاستخدام أي أسلحة: الهدف هنا هو منع القوة المحتلة من أية

فوائد سياسية واقتصادية قد تستخلصها من الاحتلال. وهنالك الآن سلسلة عريضة من الأساليب متوفرة للقيام بذلك. وقد بيّن التاريخ الحربي أن حرب عصابات حسنة التخطيط والإدارة يمكن أن تكون بالغة الفعاليّة وأرخص اقتصادياً من أي أسلوب آخر.

ويلعب العلم والتقانة بالطبع دوراً حاسماً في مجرى حرب العصابات: تهدف وسائل العصابات الناجحة إلى تخريب البنى الاقتصادية للدولة المحتلة، وهذا يمكن تحقيقه على أفضل وجه عندما تكون حركة المقاومة على اطلاع وفير على التقانات المستخدمة.

وفي هذا الفصل سنهتم بشكل رئيسي بنشاطات العرب عندما لم تكن أقطارهم تحت الاحتلال المباشر. في تلك الفترة سعى زعيمان لدول عربية، محمد علي وجمال عبد الناصر، إلى تطوير قدرات صناعية حربية بالإضافة إلى شراء أنظمة أسلحة من الخارج.

مقاربة محمد علي

كان محمد علي حاكم مصر بين عامي ١٨٠٥ و١٨٤٨ أول زعيم دولة عربية يقيم نوعاً من الاستقلال في المشتريات الحربية. وسعى محمد علي إلى اتباع سياسات عززت استقلاله وقاعدة قوته. وحالما تمت له السيطرة العسكرية على مصر انطلق في تأسيس قاعدة اقتصادية وحربية.

لقد بنى محمد علي اقتصاد مصر الزراعي لدعم مؤسسته الحربية الآخذة بالتوسع إلا أن طموحاته الحربية كانت دائماً تسبق موارده الاقتصادية. وكان يجد نفسه في الغالب بحاجة إلى رأس مال. وتُبينّ عفاف لطفي السيد مرسوط أن القاعدة الاقتصادية لقوة محمد علي كانت في الغالب مشدودة بحدة. كان الجنود لا يقبضون مرتباتهم في الغالب لأشهر عديدة، والمؤن والأغذية غير متوفرة للجنود كما أن الأسلحة في غالب الأحيان لم تكن كافية[١٤]. وقد خفضت عوامل الضعف الاقتصادية هذه فعالية حملاته العسكرية.

ودشّن محمد علي بموازاة تنمية الموارد الاقتصادية لمصر برنامجاً مزدوجاً لشراء الأسلحة من أوروبا والتصنيع الحربي في مصر. وكان أكثر ما يكون اهتماماً بتصنيع

---

(١٤) انظر: Afaf Lutfi Sayyid-Marsot, *Egypt in the Reign of Muhammad Ali*, Cambridge Middle East Library (Cambridge [Cambridgeshire]; New York: Cambridge University Press, 1984), chap. 9,
مع تركيز خاص على الحملتين اليونانية والسورية.

الأسلحة الصغيرة وتأمين خدمة الأسلحة المستوردة.

وكل المؤسسة «الصناعية» التي أنشئت كانت تحت إشراف تقنيين وضباط فرنسيين وبريطانيين. وقد اشترى السفن الحربية من أوروبا وعين ضباطاً فرنسيين لقيادة هذه السفن. واعتمد الجيش والأسطول اللذان بناهما محمد علي على مشاركة الأوروبيين. وبعد عام ١٨٧٠ وحتى الاحتلال البريطاني كان ضباط أمريكيون اتحاديون يخدمون في الجيش المصري. وبعد عام ١٨٨٢ أصبح الجيش المصري ملحقاً بالبريطانيين وأصبح الجيش المصري بقيادة ضباط بريطانيين الأداة لاحتلال السودان من أجل بريطانيا.

ولم يكن بمقدور العثمانيين والوهابيين والسودان مقاومة الآلة الحربية التي بناها محمد علي. لقد أرسل جيشه إلى السودان للاحتلال ولضمان دفق مستمر من العمالة، وأرسل جيشه إلى الحجاز لمقاتلة الوهابيين. وكان الجيش منتصراً دائماً تقريباً عندما يحارب جيوش عالم ثالث أخرى. وكان يرافق الجيش المصري عادة جيولوجيون أوروبيون كانت لديهم تعليمات بالبحث عن الفحم الحجري ومواد معدنية أخرى.

وفي عام ١٨٢٥ طلب من محمد علي إرسال جيشه وأسطوله لقمع ثورة يونانية، وقام بذلك وكانت الحملة ناجحة طالما كان جيشه يحارب الثوار اليونانيين.

إلا أن أسطوله واجه في ٢٠ تشرين الأول/اكتوبر ١٨٢٧ قوات بحرية مشتركة لبريطانيا وفرنسا والنمسا في نافارينو، وكان الأسطول المتحالف تحت إمرة الأميرال كودرينغتون (البريطاني). وأدرك محمد علي وولده ابراهيم باشا الذي كان يقود الجيش والأسطول التفاوت في القوة البحرية ولم تكن لهما أية نية في الاشتباك مع الأسطول الأوروبي. وعندما بات واضحاً أن معركة ستقع صرف ابراهيم باشا الضباط البحريين الفرنسيين من مهماتهم وأغرق كودرينغتون الأسطول المصري بأكمله وظل بضعة مصريين على قيد الحياة.

وكانت نافارينو آخر معركة بحرية تخاض تحت الأشرعة. ومع ذلك وبعد عام ١٨٢٧ بنى محمد علي ترسانة لبناء السفن في الإسكندرية بمساعدة تقنية فرنسية لإعادة بناء أسطوله الشراعي! وهذا مثال مهم للإخفاق في التكهن بالتقانة والتخطيط. وكان حاكم مصر بافتقاره إلى القدرة العلمية الوطنية، في ذلك الحين كما هو الحال الآن، تحت رحمة مستشاريه الأجانب.

وأظهرت الأحداث قبل نافارينو وبعدها أن أعداء محمد علي كانوا الدول الغربية؛ وبناء قوة حربية قادرة على إلحاق الهزيمة بجيران عرب ضعفاء قليلة الاستعمال في مثل هذا الاحتمال. وساد وضع مشابه في المنطقة منذ ذلك الحين.

وسقوط محمد علي يعود إلى طمعه ومطامحه الزائدة؛ كانت بريطانيا بحاجة إلى إطالة عمر الإمبراطورية العثمانية لمنع الروس من تأمين حصة في الأراضي العثمانية

عندما ينهار العثمانيون. وهكذا وعلى الرغم من أن بإمكان محمد علي اكتساب تقانة كافية لإلحاق الهزيمة بالجيش العثماني في الأناضول فإنه لم يكن بإمكانه اكتساب قوة بحرية كافية لحماية موانئ سوريا الواقعة تحت احتلاله من التدخل البريطاني.

وظل محمد علي بعد إجلائه عن سوريا مقيداً على الدوام من بريطانيا من القيام بمزيد من العمليات الحربية. واتّبع خلفاء محمد علي سياسات تقانية أكثر تواكلاً في القطاع المدني، وهذه السياسات أغرقت مصر في الديون وهيأت الأرض لاحتلالها من قبل بريطانيا في عام ١٨٨٢.

مقاربة جمال عبد الناصر

هزيمة الجيوش العربية على يد إسرائيل في عام ١٩٤٨ لا تزال بحاجة إلى تحليل. ونحن لا نزال نجهل الحصص النسبية للتآمرات والجبن والفساد ونقص المعدات وعدم الكفاءة العسكرية في هذه الهزيمة اللافتة.

وكانت صدمة الهزيمة من القوة بحيث وقعت سلسلة من الفورات السياسية في سوريا ومصر. وكانت أبرزها ثورة عام ١٩٥٢ في مصر بزعامة جمال عبد الناصر.

ونجحت الزعامة المصرية الجديدة في: بدء برنامج تنمية اقتصادية؛ إنهاء الاحتلال البريطاني لمنطقة قناة السويس؛ تنويع مصادر السلاح بشراء أسلحة من الكتلة الشرقية؛ تأميم قناة السويس والأكثر أهمية من ذلك إدارة القناة باستخدام قوة عمل مصرية صرف؛ وأخيراً إلحاق الهزيمة بالهجوم الثلاثي البريطاني - الإسرائيلي - الفرنسي على مصر في عام ١٩٥٦.

وبدأ في مصر برنامج طموح لتصميم وصناعة الصواريخ بمساعدة علماء ألمان. وكان البرنامج معتمداً كلياً على استيراد المعدات والمؤن والقوة البشرية وكان مكشوفاً أمام الإرهاب الإسرائيلي.

وفي غياب قطاع صناعي مدني وعدم وجود قاعدة بحث وتطوير أخفقت هذه الجهود في تحقيق هدفها وتاريخ هذا البرنامج لم يكتب بعد. ويجب أن تكون دراسة مفصلة لهذه الجهود وتحليل دقيق لأسباب الإخفاق مفيدين في التخطيط لبرامج صناعية أخرى.

نقل التقانات من دون قاعدة تقانة

اعتمدت برامج محمد علي لنقل التقانة على مستشارين أوروبيين. ولم يكن لديه في مصر منظمة وطنية قادرة على تقديم مستقل. وهذا الوضع لم يتغير. ومعظم الحكومات العربية لا تزال اليوم تعتمد كلياً تقريباً على مستشارين أجانب في شؤون

الدفاع. ومع ذلك، كما بيّنتُ في هذه الدراسة وفي دراسة سابقة عام ١٩٨٠، فإن لدى الأقطار العربية الآن تجمعاً هائلاً من قوة بشرية عالية الكفاءة. وما كان مفتقراً إليه، ولا يزال، هو سياسات عامة ضرورية لترويج تشكيل منظومات علم وتقانة وطنية تصبح عن طريقها قوة العمل الوطنية هذه مفيدة لكل من المؤسستيْن المدنية والدفاعية. ومن الواضح أن الاستمرار في التواكل التقاني إنما هو نتاج السياسة العامة وحدها.

وتشتري الأقطار العربية اليوم أنظمة أسلحة من طراز قديم، وكذلك أنظمة أسلحة لا يمكن أن تعمل بشكل يستفاد منه من دون وجود أنظمة مساعدة معها. ومع ذلك فعلى الحكومات العربية أن تطور المنظمات الضرورية التي يمكنها توفير نصح موثوق ومفيد في هذه الأمور.

ديناميكيات نقل تقانات محصورة

تظهر تجربة الأقطار العربية من أيام محمد علي وجمال عبد الناصر وصدام حسين الإخفاق في إقامة قاعدة حربية في بلد يعيش في عصر قبل الصناعي. وأقام بعض بلدان أمريكا اللاتينية والهند والصين صناعات حربية؛ ولحسن حظ هذه البلدان فإن جهودها لم تختبر في حرب فعلية مع أعداء جديين. وهكذا فنحن لا نعرف فعالية أنظمة أسلحتها عندما تختبر ضد أسلحة دولة عظمى.

وتأسيس قاعدة صناعة حربية يتطلب أيضاً استثمارات مالية كبيرة، ذلك أن على البلد الذي ينطلق في مثل هذا التطور أن يكون له اقتصاد صحي وقوي قادر على تحمل ترف مؤسسة حربية. والناتج القومي الإجمالي للوطن العربي وقدره أربعمائة مليار دولار ليس كبيراً إلى حد كاف للتمكين من دعم مجمع صناعات حربية.

والبلد الضعيف اقتصادياً والذي لا توجد لديه قاعدة صناعية مدنية قوية يكون وكأنه يغازل الكارثة إذا خطط لمجمع صناعي حربي. وتاريخ المنطقة خلال القرنين الماضيين شاهد على صحة هذا القول.

الصناعة الحربية العربية

يزوّدنا يزيد صايغ بدراسة مسحية لجهود الأقطار العربية في تطوير قاعدة صناعية حربية، المنجزات والتحديدات(١٥).

وإنه لأمر مفهوم أمام معطيات السوق الداخلية الواسعة للأقطار العربية

(١٥) Sayigh, *Arab Military Industry: Capability, Performance and Impact.*

للمعدات الحربية أن يكون هنالك حافز قوي لتبنّي سياسات بديلة للاستيراد. ويعرض صايغ للجهود المختلفة التي بُذلت حتى تاريخ دراسته والتي تألفت في أحسن الأحوال من مراكز تجميع. ويجد صايغ أن مجمع الصناعة الحربية المصرية كان يستخدم حوالى مائة ألف شخص في منتصف الثمانينيّات ويصدر منتوجات تتراوح قيمتها بين ثلاثمائة مليون وخمسمائة مليون سنوياً[١٦]. وهذا ليس بالإنجاز اللافت.

ويلاحظ صايغ أن التصنيع الحربي في الخمسينيات والستينيّات كان مميزاً باعتماده على التقانة الأوروبية الغربية. وقد تولت شركات غربية إنشاء المصانع وسلمتها على قاعدة المشروع الجاهز، بينما كان حوالى ستمائة عالم وتقني غربي يشرفون على التنمية والإنتاج في القطر[١٧].

والمؤسسة العربية للتصنيع ولدت ميتة في عام ١٩٧٥ وأثبتت أنها إخفاق غالي الثمن[١٨]. وعلى الرغم من نكسات عديدة فلدى مصر الآن مجمع صناعات حربية يصنّع معظم المعدات والامداد البسيطة والذخيرة وبعض الأجهزة الالكترونية وأجهزة الليزر للاستكشاف وغيرها. وبعض هذه الشركات مشاريع مشتركة مع الولايات المتحدة وشركات أوروبية وفي معظم الوقت تكون العمليات مجرد تجميع للسلع المنتجة.

ولا يقدم صايغ معلومات كافية لتقييم المدخلات المحلية والإنجاز الاقتصادي للصناعات الحربية، إلا أن صايغ شدّد على الطابع المتناقض للمعلومات التي توفرت له: لم تحدد المدخلات المحلية بوضوح وتفاوتت حصتها في المخرجات بحسب المصدر المسندة إليه[١٩].

أنواع الصناعات الحربية

تابع ثلاثة زعماء عرب السياسات نفسها على مدى فترة مائة وسبعين عاماً. وهذا يظهر إخفاقاً في التعلّم من التجربة. ولا يمكن الإنحاء باللائمة على الزعماء في هذا لأننا لا نعرف بأي تحليل منشور عن الأحداث السابقة لهم لتلقّي درس منه. وعلى هذا فمن المهم لباحثي سياسة علم عربية دراسة هذه الأحداث لإنقاذ الوطن

(١٦) المصدر نفسه، ص ٤٥.

(١٧) المصدر نفسه، ص ٤٦.

(١٨) المصدر نفسه، ص ٥٠ ـ ٥١.

(١٩) توضيح طبيعة المشكلة هنا أمر مفيد. وقد تم أخذ الترخيص بتجميع القطع الكاملة لطائرة التدريب توكانو من شركة برازيلية. وقد تم إبلاغ صايغ أيضاً أن المدخلات المحلية بلغت ٧٢ ـ ٧٣ بالمئة. المصدر نفسه، ص ٦٦ ـ ٦٧ و٩٧.

العربي من مزيد من التكرار لسلوك مكلف وغير فعّال.

العـراق

هنالك كمية ملموسة من المعلومات عن التصنيع الحربي في العراق خلال الثمانينيّات. ويجد المرء ثلاثة مصادر للمعلومات: دعائية وبوحي إسرائيلي؛ وأدبيات وأنباء صحفية مولدة مباشرة أو بصورة غير مباشرة من قبل أفراد كانوا ضالعين في بعض المشاريع؛ والتقرير الموثوق المعد من قبل السير ريتشارد سكوت عن تصدير معدات دفاعية وسلع استخدام مزدوج إلى العراق من بريطانيا. وتقرير سكوت في الأساس تحقيق في انتهاك قواعد سياسة التصدير البريطانية يتصل بتلك الفترة ويمكن استخدامه كمصدر مفيد وموثوق به.

ولكن كل مصادر المعلومات هذه تخفق في توفير سرد متماسك للقدرات العلمية والتقنية المتطورة للعلماء والمناظرين العراقيين. وسأقدم عرضاً موجزاً للوضع كما يبدو الآن، إلا أنه يترتب علينا انتظار دراسات من العلماء العراقيين أنفسهم عما كان مخططاً بالفعل وما جرى قبل أن نقيّم بشكل صحيح التجربة العراقية.

المؤسسات العلمية والتقانية في العراق

درّب العراق عدداً كبيراً ومهماً من العلماء والمهندسين في الخارج، وأنشأ عدداً كبيراً من الجامعات. وأعطت موارد القوة البشرية الوطنية الأساسية مجتمعة مع نشاطات العراق الزراعية والبترولية والصناعية الواسعة الانطباع في السبعينيّات بأن العراق كان على عتبة تطوير منظومة علم وتقانة عصرية.

لقد بحثنا إنجاز البحث والتطوير في العراق في الفصل الثالث. وقد تبينّ أن إنجاز العراق، على عكس التوقعات المذكورة أعلاه، كان ضعيفاً بالمقارنة بأقطار عربية أخرى. وأظهرت الثمانينيّات في الواقع تدهوراً في نشاط البحث والتطوير وسط وضع ضعيف. ومنذ الستينيّات وهجرة الأدمغة من العراق مشرعة على نطاق واسع واستمر هذا النزيف في الازدياد نتيجة القمع السائد.

يضاف إلى ذلك، أن برامج التنمية الاقتصادية في القطاع المدني كانت موجهة بشكل كثيف نحو مقاربة المشاريع الجاهزة الخالية من نقل تقانة. وهكذا فالبرامج المرتكزة على تقانات مكثفة، مع هذه المقاربة، لم تساهم إلا قليلاً في تطوير الكفاءة العلمية أو التقنية المحلية. والسياسات العامة المتبنّاة كانت على عكس أهداف العراق الوطنية المعلنة بالاكتفاء الذاتي أو القدرات التقنية القائمة.

وسنبحث بإيجاز في ما يلي بعض أبرز برامج العراق أملاً في تحديد بعض

الصعوبات التي تمت مواجهتها.

برنامج العراق النووي

بدأ برنامج العراق النووي بمفاعل سوفياتي صغير بقوة ٢ ميغاوات بني في مركز التويثة الذري قرب بغداد. واكتمل بناء المفاعل في عام ١٩٦٨ ورفع إنتاجه إلى ٥ ميغاوات في عام ١٩٧٨.

واستخدم المفاعل لإنتاج مواد مشعة للاستخدام الطبي ولبرنامج بحث صغير. وكان مركز التويثة الذري مركزاً صغيراً متعدد فروع البحث والتطوير، ولكنه مهم. وقد قام ببحوث تطبيقية وطور قدرات مهمة في الحاسوب.

وشنت الولايات المتحدة في الستينيّات برنامجها الداعي إلى استخدام الذرة من أجل السلام. وأكد هذا البرنامج النواحي الإيجابية للطاقة النووية وروّج لقبولها دولياً. وبحلول السبعينيّات قلقت بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من محدودية موارد النفط والغاز العالمية. وعقدت الآمال على أن تكون الطاقة النووية مصدر الطاقة النظيف الذي سيحل محل النفط والغاز في المستقبل القريب. وأدلى محلّلون مختلفون بتوقعات بنضوب النفط والغاز في العالم خلال خمسين عاماً. وكان من المعروف جيداً أيضاً أن إحلال تقانة بتقانة أخرى يتطلب خمسين عاماً على الأقل من إعداد نشيط. ومن الواضح أن العالم لم يترك كثير وقت لتضييعه.

وشعرت الأقطار العربية، مثلها مثل بلدان عديدة أخرى، أنها تحتاج إلى البدء في أقرب وقت ممكن في برنامج لاكتساب المعرفة النووية. وكان العرب وهم على معرفة نووية قليلة قلقين من كل هذه التوقعات وشعروا بأن عليهم الاندفاع داخل العصر النووي الجديد حتى يكونوا مستعدين لليوم الذي تستنفد فيه مصادرهم للنفط والغاز.

وعقد أول مؤتمر عربي للطاقة في أبو ظبي في عام ١٩٧٩. وأوصى المؤتمر بأن تؤسس الأقطار العربية لجاناً وطنية للطاقة. وتبنّى العراق هذه التوصية مع حكومات عربية عديدة أخرى في عام ١٩٨٠. ونشرت لجنة الطاقة الوطنية العراقية تقريراً في عام ١٩٨٢ وصفت فيه سلسلة عريضة لبرامجها المتعلقة باستكشاف وتطوير مصادر طاقة بديلة والحفاظ على الطاقة[٢٠]. وتعكس الأفعال والسياسات العراقية في الحفاظ على الطاقة وفي الاستكشاف التزاماً متزايداً باتخاذ موقف علمي من موضوع الطاقة.

ووقع معظم الأقطار العربية بحلول عام ١٩٨٠ معاهدة منع الانتشار النووي

---

(٢٠) لجنة الطاقة الوطنية العراقية: **الأهداف والمنجزات وخطط المستقبل** (بغداد: اللجنة، ١٩٨٢).

ووافقوا على التفتيش الدولي لأي تسهيلات نووية قد يقيمونها، وكانوا في الوقت نفسه يدرسون أفكاراً تتعلق بإدخال الطاقة النووية. يضاف إلى ذلك أنه طالما أن كل معرفة بتقانة نووية ستُشترى من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ولجنة كوكوم فلا سبيل هناك أمام أي من الأقطار العربية بإمكان تطوير برنامج نووي جدي محظور.

وجدير بالاهتمام التطلع إلى نكهة النصح الذي كانت تتلقاه الأقطار العربية في تلك الأيام. فعلى سبيل المثال، أبلغ ستوفر (Stauffer)، الاختصاصي الأمريكي بالطاقة، الندوة السنوية لمعهد اليورانيوم في لندن في عام ١٩٨٢ أن الفوائد الاقتصادية للطاقة النووية ملزمة للبلدان المنتجة للنفط وتكهّن أيضاً بأن «السوق للمحطات النووية بين البلدان المنتجة للنفط باستثناء إيران يمكن أن يبلغ ٣٠٠٠٠ ميغاوات من الطاقة الكهربائية بحلول عام ٢٠٠٠»[٢١].

ومنذ الثمانينيّات انعكس المفهوم العام للطاقة النووية: الطاقة النووية معتبرة الآن مصدراً غير نظيف للطاقة ومرتبطة بمشاكل تلوث كثيفة. يضاف إلى ذلك أن موارد النفط والغاز في الكرة الأرضية قد وُجد فجأة أنها هائلة، وأنه سيكون هنالك أكثر من الكفاية من هذه الطاقة للمستقبل المنظور. وهكذا فصورة الطاقة اليوم مختلفة جداً مما كانت عليه في عام ١٩٧٤.

ومنذ العصر الذهبي للطاقة النووية اكتشف الناس أن المفاعلات النووية خطرة وإدارتها شاقة. وقد تبيّن بوضوح في كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي أن إدارة الأزمات النووية تتطلب قدرات تقانية هائلة. ومع الإدراك المؤخر، بعد حوادث جزيرة ثريمايل (Three Mile) الأمريكية ومفاعل تشرنوبيل في الاتحاد السوفياتي وحادث بوبال الكيماوي غير النووي في الهند في عام ١٩٨٤، بات من غير المحتمل لأقطار العالم الثالث الآن أو في السنوات الخمسين المقبلة أن تتمكن من التعامل بنجاح مع حوادث نووية عرضية أو حوادث مساوية لها. ولكن كل هذا كان لا يزال في المستقبل.

وتم التوقيع في عام ١٩٧٤ خلال زيارة رسمية لرئيس وزراء فرنسا للعراق (الرئيس الفرنسي الحالي جاك شيراك) على اتفاق تعاون نووي مع العراق. وكان من المقرر أن يكون النتاج المهم لهذا الاتفاق إقامة مفاعل بحوث نووية على شاكلة مفاعل نووي يدعى أوزيريس.

ولم يصدر عن العراق سوى معلومات عامة قليلة جداً عن برنامجه العلمي النووي. وباختصار، كان المشروع يشمل بناء مفاعل بحوث نووية بقوة ٧٠ ميغاوات

---

(٢١) David Fishlock, «Oil Sites Drawn to Nuclear Fuel, Symposium Told,» *Financial Times*, 3/9/1982.

للعراق يطلق عليه اسم أوزيريس. واقترح الفرنسيون إطلاق اسم أوزيراك على المفاعل العراقي.

وقدم البروفسور ويلسون وهو أستاذ الفيزياء في جامعة هارفرد الوصف التالي للمفاعل الفرنسي(٢٢). إن المفاعل الذي وافق الفرنسيون على بيعه للعراق كان مختلفاً جداً عن المفاعل الذي أعطاه الفرنسيون للإسرائيليين. فالمفاعل الإسرائيلي كان مصمماً لغاية وحيدة هي صنع مواد نووية لقنابل ذرية. وعلى العكس من ذلك فإن المفاعل العراقي يستخدم مياهاً عادية (خفيفة) كملطف. وهكذا لن يكون هناك سوى بضعة نيوترونات لإنتاج البلوتونيوم؛ وهو يستخدم وقود اليورانيوم المكثف مع قليل من اليورانيوم ٢٣٨. وهكذا فإن هنالك القليل من حمل التغذية لإنتاج البلوتونيوم. إنه مفاعل حوض السباحة يجعل تفتيشه سهلاً. وسيكون التقنيون الفرنسيون مشرفين على المفاعل لمدة خمسة عشر عاماً. وبحسب قول البروفسور ويلسون: «ليس من الممكن صنع أسلحة نووية بصورة مباشرة بمثل هذا المفاعل»(٢٣). وكان من المتوقع إجراء برنامجَيْ بحوث في المفاعل الفرنسي:

- إنتاج دفق بلوتوني عالي المحرورية للاستخدام في تجارب الانعراج النيوتروني: نشاط سلمي جداً.
- اختبار المواد: نشاط سلمي جداً آخر.

ويؤكد البروفسور ويلسون أنه لا سبيل هناك في إمكانية أن يساهم المفاعل الفرنسي في إنتاج قنبلة ذرية.

وكان من المفروض أن يوفر المفاعل تسهيلات لتدريب حوالى ستمائة عالم ومهندس وتقني عراقي في الأمور النووية. وكان هذا المشروع جزءاً من برنامج أكبر لبناء أساس لصناعةٍ نووية. وقدم جوديث بريرا سرداً لمدى وحجم البرنامج(٢٤). ومن الواضح أن تدمير هذا المفاعل على يد الإسرائيليين في عام ١٩٨١ أنهى هذا البرنامج.

وأعلن الرئيس صدام حسين بعد الهجوم الإسرائيلي على المفاعل النووي العراقي في عام ١٩٨١ تصميم العراق على متابعة برنامجه النووي بالتعاون مع فرنسا أو من دونه(٢٥). ولم تُعد فرنسا بناء المفاعل وتابع العراق استراتيجيا مختلفة في تطوير قدراته

---

(٢٢) Richard Wilson, «Nuclear Proliferation and the Case of Iraq,» *Journal of Palestine Studies*, vol. 20, no. 3 (Spring 1991), pp. 5-15.

(٢٣) المصدر نفسه، ص ٩.

(٢٤) Judith Perera, «Was Iraq Really Developing a Bomb?,» *New Scientist* (11 June 1981), pp. 688-690.

(٢٥) انظر، على سبيل المثال، وقائع مؤتمر صحفي للرئيس صدام حسين منشورة في صحيفة: **العرب**، ١٩٨١/٧/٢١.

العلمية والتقانية في العلوم النووية.

ويوجد في مقالين نشرا في «آي اي اي اي» (IEEE Spectrum) في عام ١٩٩٢ أكثر سرد تفصيلي حول البرنامج النووي العراقي لما بعد فترة ١٩٨١[٢٦].

وبحسب غلين زوربت الذي ارتكز سرده على ملاحظات فريق تابع لوكالة الطاقة الذرية النووية أن برنامج العراق النووي لما بعد ١٩٨١ كان على غير غرار برنامج المفاعل الفرنسي ـ العراقي المرتكز على القدرات العلمية لعلماء عراقيين وعرب آخرين.

وأي برنامج يهدف إلى تطوير قدرة نووية يتطلب:

ـ مصدراً لليورانيوم.

ـ قدرات لفصل نظائر ٢٣٥ المشعة (التي تحدث في الطبيعة إلى مدى ٠,٧ بالمئة) من نظائر اليورانيوم ٢٣٨ الأكثر عادية.

ـ القدرة على فصل البلوتونيوم.

وحصل العراق عن طريق الشراء على ٤٤٠ طناً من أوكسيد اليورانيوم من البرتغال والنيجر، وعلى ٢٧ طناً من البرازيل، وعلى ١٦٤ طناً منتجة محلياً، وهذا أكثر أهمية[٢٧]. ومن الواضح أن الجزء الأكثر أهمية كان القدرة على فصل أوكسيد الأورانيوم؛ ويقول زوربت إن معدات الفصل بنيت من قبل شركة سويسرية تدعى أليزا الوسويس. وقد نفت الشركة السويسرية القيام بذلك[٢٨].

ويدّعي فريق وكالة الطاقة الذرية الدولية أن العراقيين فحصوا بدقة كل طريقة يمكن تصورها لعزل نظائر ٢٣٥ المشعة. وركّز العراقيون بعد القيام بهذه المرحلة الاستطلاعية على طريقتيْن: فصل الكهرومغناطيسي للنظير وطريقة نباذة الغاز. وقد جرب الطريقة الأولى الأمريكيون خلال الحرب العالمية الثانية وتخلوا عنها كطريقة بطيئة وغير فعالة. وصمم العراقيون وبنَوا أجهزة فصل النظير تدعى كالوترون. والمعلومات عن بناء الكالوترون كانت سرية وقد نشرت حوالى نهاية الأربعينيّات.

وكان البرنامج كله بالتأكيد علامة جدارة للقدرات العلمية والتقانية العراقية. وقد تم تبنّي ابتعاد رئيسي عن مقاربة المشروع الجاهز الخالي من نقل التقانة التقليدية

---

(٢٦) Glenn Zorpette, «Part 1: How Iraq Reverse-engineered the Bomb,» *IEEE Spectrum* (April 1992), pp. 20-24 and 63-65, and John A. Adam, «Part 2: Working to Halt Proliferation,» *IEEE Spectrum* (April 1992), pp. 66-71.

(٢٧) Zorpette, Ibid., p. 23.

(٢٨) المصدر نفسه، ص ٢٣.

بشكل جدي ومُقنع. وبحسب زوربت فإن العراقيين دخلوا في مفاوضات مطولة مع شركات أجنبية لشراء التقانة المعيّنة التي أرادوها. ويقول زوربت: خلال هذه المفاوضات «تعلم العراقيون كل ما في إمكانهم عن العملية من مطوّرها الفرنسي. وفي النهاية تراجع العراقيون قائلين إن الفرنسيين أرادوا مالاً أكثر من اللازم. واشترى العراقيون من ثم حقوق معلومات ومواد كيماوية ومعدات مسجلة ـ لم يكن أي منها مراقباً ـ وبدأوا تطوير العملية بأنفسهم. لقد كانت كلها إبداعية وقانونية»(٢٩). ويظهر هذا المثال أن العلماء والمهندسين العراقيين تمكنوا بإجادة من عملية نقل التقانة.

وكان العراق في عام ١٩٨٩ يبني معملاً لتصنيع نباذات (Centrifuges) لفصل المواد الغازية من نظير اليورانيوم ٢٣٥. ولم يجد فريق وكالة الطاقة الذرية الدولية على ما يبدو أي دليل على أن العراقيين كانوا ناجحين في هذا الاتجاه.

وادّعت فرق التفتيش الدولية أن العراق كان يطور قدراته لفصل نظائر اليورانيوم المختلفة بوسائل فيزيائية. والكميات الفيزيائية التي تم فصلها بالفعل كانت ميكروسكوبية. ومجرد وجود مثل هذه القدرات لا يشكل دليلاً على اكتساب وشيك لقدرات صنع قنبلة نووية.

ويؤمل أن ينشر الباحثون العراقيون في المستقبل المنظور القصة الواقعية لتاريخ برنامج العراق النووي لحفظ السجلات صحيحة، وإنه لمن المهم جداً فهم الأهداف والبرامج المتبناة لتحقيقها.

والموقف العربي من منع الانتشار النووي أعلن تكراراً على أعلى المستويات: دعمت الحكومات العربية منذ عام ١٩٧٠ إعلان الشرق الأوسط منطقة خالية من الأسلحة النووية، وفي السنوات الأخيرة تبنّت الحكومات العربية قرارات للجمعية العامة للأمم المتحدة لإعلان المنطقة خالية من كل أسلحة الدمار الشامل. والطرف الوحيد في المنطقة الذي لا يزال يعارض توقيع معاهدة منع الانتشار النووي هو إسرائيل(٣٠).

الحقائق ضد الموقف الإسرائيلي ـ الغربي من الاتفاق النووي العراقي ـ الفرنسي

لم تنشر أي دراسات عن البرنامج العراقي النووي، وفي المقابل كانت هنالك معلومات مغلوطة كثيرة حول الموضوع موحى بها من إسرائيل(٣١). ونفت الأدبيات

---

(٢٩) المصدر نفسه، ص ٢٣.

(٣٠) انظر: Barbara M. Ebert, «Confidence-Building in the Middle East Relevant to the Creation of a Nuclear Weapons Free Zone,» (Draft paper prepared for the Office of Export Control and International Safeguards, US Department of Energy, 22 February 1994).

(٣١) Jed C. Snyder, «The Road to Osiraq: Baghdad's Quest for the Bomb,» *Middle East Journal*, vol. 37, no. 4 (1983), pp. 565-593.

الموحى بها إسرائيلياً الأهداف العراقية المعلنة وحقيقة أن العراق من الموقّعين على معاهدة حظر الانتشار النووي وأن التسهيلات كانت تخضع للتفتيش الدولي. وزعمت إسرائيل أن العراق منكب على صنع سلاح نووي، إلا أن المهندسين النوويين الفرنسيين يؤكدون أن مفاعل أوزيراك لا يمكنه في أقصى الحالات إنتاج أكثر مما يتراوح بين ٣٠٠ و٥٠٠ غرام من البلوتونيوم سنوياً. ويدّعي الإسرائيليون أن الكمية ستكون أكثر من ذلك بكثير «ربّما بين ٦ و١٠ كلغ في السنة»(٣٢). وهذه الورقة المستشهد بها مثال على التحليل المشوه والملتوي الذي كان يستخدم لتبرير العدوان الإسرائيلي على المفاعل النووي العراقي.

وكانت الادعاءات الإسرائيلية حول المفاعل كاذبة بوضوح بحسب المصادر الفرنسية ومصادر وكالة الطاقة الذرية الدولية. وكشفت هيئة الطاقة الذرية الفرنسية عن أنها «كانت مخولة ممارسة رقابة شاملة على تشغيل مفاعل البحوث العراقي»(٣٣). وأبرز ميشال بوكووي المدير العام للهيئة الفرنسية نسخة من الاتفاق السري المتعلق بالمفاعل وأعلن أن المفاعل لا يمكنه إنتاج قنبلة ذرية(٣٤).

وصرح سيغفار اكنوند المدير الرئيسي لوكالة الطاقة النووية الدولية أن العراق التزم كلياً دائماً بشروط معاهدة حظر الانتشار النووي الموقعة في عام ١٩٦٩. وصرح مسؤولون آخرون في الوكالة الدولية أن «العراق لن يمتلك القدرة على إنتاج قنبلة ذرية قبل عشر سنوات على الأقل»(٣٥).

وفي عام ١٩٩١ عين ديفيد كاي، وهو عالم سياسي أمريكي، مسؤولاً عن إدارة فريق وكالة الطاقة الذرية الدولية في العراق. وسرعان ما أخذ موقعاً متقدماً وأصدر سياقاً طويلاً من بيانات تقنية نفاها في ما بعد كيد من وكالة الطاقة الذرية الدولية. وقد نفى كيد العديد من المزاعم التي ذكرها كاي. وقال إنهم لم يجدوا في تفتيشهم التسهيلات العراقية أي نابذ حديث واحد؛ يضاف إلى ذلك أن كيد صرح أن كل الأدلة التي وجدتها وكالة الطاقة الذرية الدولية أظهرت أن العراقيين كانوا لا يزالون بعيداً إلى الوراء. ويبدو أن التشويش ثار في عقل كاي الذي اعتبر خطأً رسماً على

(٣٢) المصدر نفسه.

(٣٣) تيري دودزورث (Terry Dodsworth) (في باريس) في ختام مقال كتبه ديفيد لينون (في باريس): David Lennon, «Mossad Chief Criticises Begin on Iraqi Attack,» *Financial Times*, 19/6/1981.

(٣٤) Eric Silver, «16 Bombs That Shook the Middle East,» *Guardian*, 17/6/1981.

(٣٥) Anatole Kaletsky, «World Atomic Energy Leader Condemns Israeli Raid on Iraq,» *Financial Times*, 10/6/1981.

الورق بأنه الشيء الحقيقي[٣٦].

واستمرت المحاولات لتصحيح الصورة الخاطئة التي نشرها كاي: أعلنت وكالة الطاقة الذرية الدولية في عام ١٩٩٢ أن التأكيدات بأن لدى العراق مائة ألف نابذ عامل هي كاذبة. ووجد فريق الوكالة الدولية بدلاً من ذلك أن العراق اشترى كميات كبيرة من المواد اللازمة لصنع النوابذ؛ ومع ذلك فإن العشرين دوّاراً التي عَثر عليها فريق الوكالة الدولية لم يكن أي منها مقبولاً[٣٧].

ومن الواضح من التصريحات المأذونة من قبل مسؤولين فرنسيين وفي الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن العراق لم يمتلك ولم يكن ليمتلك نتيجة مفاعل أوزيراك القدرة على إنتاج أسلحة نووية ضمن المستقبل المنظور. وهكذا فإن أهداف العمل العدواني الإسرائيلي لم يكن له صلة بفعله المعلن: كانت إسرائيل على بيّنة تامة بالحقائق بما أنهم كانوا على اتصال مستمر مع السلطات الفرنسية للسنوات الخمس السابقة؛ يضاف إلى ذلك أن العملاء في مختلف دوائر الحكومة الفرنسية زودوا إسرائيل بمعلومات واسعة عن البرنامج النووي العراقي.

وبحسب قول اريك سيلفر مراسل صحيفة **الغارديان** في القدس، فإن كلفة المفاعل كانت ثلاثمائة مليون دولار[٣٨]؛ وبحسب بول وبستر مراسل **الغارديان** في باريس فإن الاتفاق العراقي ـ الفرنسي حول التعاون النووي كان يساوي مليار دولار[٣٩]. ويذكر صايغ الذي ينقل عن مصادر غربية أن العراقيين أنفقوا حوالى عشرة مليارات دولار على برنامجهم النووي[٤٠]. ومن الواضح أن معظم هذه التقديرات خاطئ.

وعلى الرغم من أن تركيز الاهتمام الإسرائيلي كان على البرنامج النووي العراقي فإنهم لم يوفروا الأقطار العربية الأخرى. وقد أثرت أزمة الطاقة العالمية في أوائل

---

(٣٦) Leonard Doyle and Tom Wilkie, «UN Denies Iraq Was Close to Making Bomb,» *Guardian*, 5/10/1991.

وعلى عكس ذلك فقد نشرت جريدة **الفاينشال تايمز** في تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٩١ مقالاً في الصفحة الأولى بقلم براون مادوكس، وقد ارتكز هذا المقال على الحملة التي شنها ديفيد كاي.

انظر: Brown Maddox, «UN Says Iraq Was Within Months of Building N-device,» *Financial Times*, 4/10/1991.

(٣٧) Dan Charles, «UN Misled Press over Iraq's Nuclear Plans,» *New Scientist* (25 January 1992).

(٣٨) Eric Silver, «Iraqi Reactor Destroyed by Israeli Bombs,» *Guardian*, 9/6/1981.

(٣٩) Paul Webster, «French Prime Minister Condemns Raid on Iraqi Nuclear Reactor,» *Guardian*, 9/6/1981.

(٤٠) Sayigh, *Arab Military Industry: Capability, Performance and Impact*, p. 120.

السبعينيّات في سياسات كل الحكومات العربية. وهكذا أظهر معظم الأقطار من المغرب إلى مجلس التعاون الخليجي في وقت واحد أو في أوقات مختلفة بين عام ١٩٧٥ وعام ١٩٩٥ اهتماماً بتأمين بعض القدرة النووية لإعداد نفسها لفترة ما بعد النفط.

وكتب ديفيد لينون في عام ١٩٨٢ عن القلق المتزايد في إسرائيل حول اهتمامات مصر والكويت والعربية السعودية في مفاعلات كندية[٤١]. ودخلت مصر بين عامي ١٩٨١ و١٩٩٢ في مفاوضات واسعة مع فرنسا وكندا وألمانيا والولايات المتحدة والأرجنتين وسويسرا تتعلق ببناء مفاعلات نووية لتوليد الكهرباء. إلا أن هذه المفاوضات، وعلى الرغم من جدية الاهتمام المصري انتهت دون أن يجري بناء أي مفاعل. ودور إسرائيل في تخريب هذه المفاوضات غير معروف. إلا أن هذا قد يكون لصالح الوطن العربي: فإن الأقطار العربية كما ذكر في مكان آخر من هذه الدراسة لا تمتلك القدرة على معالجة أزمة مفاعل نووي وسيكون من غير الحكمة بدء بناء مفاعل قبل أن تتحرك المنطقة بشكل كاف إلى الأمام لمجاراة التعامل مع وضع مؤزم.

عمل إسرائيل التخريبي ضد الاتفاق الفرنسي - العراقي

منذ الثمانينيات وإسرائيل تتابع حملة منتظمة من التضليل الإعلامي والإرهاب للتخريب على برنامج العراق النووي السلمي. واغتال إرهابيون إسرائيليون في حزيران/يونيو ١٩٨٠ يحيى مشهد العالم الذي كان مسؤولاً عن البرنامج النووي العراقي - الفرنسي. وكانوا قد حاولوا قتله في كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٨ إلا أنهم فشلوا في ذلك.

وفي ٦ نيسان/ابريل ١٩٧٩ دمر إرهابيون إسرائيليون قلبي مفاعلين مكتملين لمفاعل تموز I ومفاعل تموز II[٤٢]. ووقع هذا الهجوم في حظائر شركة كونستروكسيون ناڤال او اندوستريال دي لامديترانيه في فرنسا. وكان قلبا المفاعلين هذان جاهزين للشحن إلى العراق.

وأعاد الفرنسيون إنتاج قلبيْ المفاعلين واستمروا بالمشروع. ولم تعان إسرائيل من أية عواقب لهذا الهجوم. وهذا الهجوم مضافاً إلى اغتيال عالم فيزياء عربي في باريس يجب أن يكون وضع العراق في حالة انتباه قصوى لتوقع عدوان إضافي. وبحسب جورج ويلسون[٤٣] وديفيد بوشان فإن العلماء الإسرائيليين حصلوا في ١٥ تشرين

(٤١) David Lennon, «Israelis Voice Concern over Arab Reactor Interest,» *Financial Times,* 29/1/1982.

(٤٢) Steve Weissman and Herbert Krosney, *The Islamic Bomb: The Nuclear Threat to Israel and the Middle East* (New York: Times Books, 1981), pp. 227-229.

(٤٣) George Wilson, «Israel Went to US for A-plant Raid Advice,» *Guardian,* 20/6/1981.

الأول/اكتوبر ١٩٨٠ من مسؤولين أمريكيين في لجنة التنظيم النووي النصح التقني اللازم لتدمير مفاعل تموز. وكانت النصيحة هي أن قنبلة من وزن ألفي رطل ستكون ضرورية لذلك. وذكر هؤلاء المسؤولون الأمريكيون أنهم لم تكن لديهم أية فكرة عن هجوم اسرائيلي مخطّط على العراق(٤٤). وهذا الحادث يوضح تشغيل شبكات العمل العلمية: رتّبت إسرائيل لأستاذيْن جامعيّين هما جوزف كيفيتي وجوزف سلتوفيتس ـ المهندسان في جامعة تخنيون في حيفا ـ للاجتماع مع جيمس كوستللو وشو هو وجون اوبريان من لجنة التنظيم النووي للبحث «في التجاوب الديناميكي لأنظمة المفاعل الفرعية مع الانفجارات...». وقال فرانك انغرام إنه بعد الاجتماع «لم يكن واضحاً ما إذا كان الإسرائيليون مهتمين في الدفاع عن مفاعلاتهم أو تدمير مفاعلات أناس آخرين..».

وفي ٧ حزيران/يونيو ١٩٨١ حلّقت طائرات فانتوم اسرائيلية أمريكية الصنع عبر ثلاثة أقطار عربية هي الأردن والعربية السعودية والعراق لتقصف بنجاح المفاعل النووي الفرنسي البناء الذي كان قد قارب الاكتمال. وعادت الطائرات الإسرائيلية بسلام إلى قاعدتها للتحليق مرة أخرى فوق العراق والعربية السعودية والأردن.

وفي ذلك الوقت كان العراق في حرب مع إيران، وهكذا يمكن للمرء أن يتوقع أن الرادار العراقي وأجهزة الرقابة الجوية ستكون في حالة تأهب قصوى. يضاف إلى ذلك أن الطائرات الإسرائيلية مرت فوق سبعة حقول رئيسية لسلاح الجو وعادت إلى قاعدتها سالمة. وإمكانية حدوث الغارة الجوية الإسرائيلية ونجاحها دليل واضح على إخفاق مؤسسة الدفاع العربية في اتخاذ أكثر الاحتياطات بدائية.

وإخفاق ثلاثة أقطار عربية أو أربعة في استخدام الاستثمارات الهائلة في منشآت الرادار وتكنولوجيا الصواريخ لحماية هدف رئيسي مثال صارخ لعدم الكفاءة. إنه يمثل بشكل مثير حقيقة أن شراء معدات حربية بمئات مليارات الدولارات من دون قاعدة علمية وتقانية لا قيمة له مهما كان. ونجاح الغارة الإسرائيلية دليل على إخفاق نظام التكامل ليس على مستوى العراق بشكل رئيسي بل كذلك إقليمياً على مستوى الحكومات العربية.

وما يجعل الإخفاق في الدفاع عن مفاعل تموز مثيراً إلى هذا الحد هو التحذيرات المسبقة المتعددة التي وفّرتها إسرائيل: سياسياً، ومخابراتياً، وبمصرع مشهد، وتخريب قلبي المفاعليْن في فرنسا، والاستكشاف الجوي، والحملات الإعلامية، كل هذه كان لها هدف واحد هو وقف المشروع. ولا يحتاج الأمر إلى الكثير من الذكاء للتكهن بأن

---

(٤٤) David Buchan, «Washington Joins UN Criticism of Israeli Raid,» *Financial Times*, 20/6/1981.

غارة جوية ستكون الخطوة التالية في الدور.

وتبنى مجلس الأمن الدولي في ١٩ حزيران/يونيو ١٩٨١ قراراً بالإجماع يُدين العمل الإسرائيلي ويحث (ولكنه لم يأمر) الإسرائيليين على فتح تسهيلاتهم النووية أمام التفتيش الدولي. وتضمن القرار أيضاً أنه يحق للعراق «تعويض مناسب» من الضرر الحاصل. ورفضت الولايات المتحدة تأييد عقوبات إلزامية ضد إسرائيل؛ والقرار الذي تم تبنّيه عديم المعنى كلياً طالما أنه غير ملزم(٤٥).

القنبلة الإسلامية

قامت فوراً إثر العدوان الإسرائيلي على العراق حملة في أجهزة الإعلام الغربية حول موضوع القنبلة الإسلامية. وبرنامج بانوراما الذي تقدمه الإذاعة البريطانية بي بي سي (BBC) قدم سلسلتينْ عن هذا الموضوع الدولي في ١٦ حزيران/يونيو ١٩٨٠ والثانية في ٨ آب/أغسطس ١٩٨١. وكان للمرء أن يتوقع من البي بي سي تقديم برنامج عن القنبلة الذرية اليهودية أو عن العدوان الإسرائيلي للقضاء على برنامج بحث نووي يجري على مرأى دولي تام.

وقد بدأت الحملة المتعلقة بالقنبلة الإسلامية بعد أسبوع من الهجوم الإسرائيلي على مفاعل العراق. يضاف إلى ذلك أن الحملة انطلقت على الرغم من حقيقة أن مصر وليبيا والعراق ومعظم الحكومات العربية الأخرى هي من الموقعين على معاهدة حظر الانتشار النووي التي تمنعها من اكتساب أو تطوير أسلحة نووية وتضع كل تسهيلاتها النووية تحت رقابة التفتيش الدولي.

وادعت الحملة الموحى بها إسرائيلياً أن التفتيش الدولي غير كاف، على الرغم من حقيقة أنه لم يكن هنالك حتى ذلك الحين أي انتهاك طالما أنه لم تكن توجد أية مرافق نووية في أي قطر عربي يمكن لانتهاك أن يقع فيها.

بحوث الفضاء في العراق

اتبع العراق سياسة متوأمة في بحوثه الفضائية:

- تطوير صاروخ طويل المدى بهدف إطلاق قمر اصطناعي.

- رعاية مشروع جيرالد بول الخاص بالمدفع العملاق (المعروف أيضاً بمشروع بابل) لإطلاق قمر صناعي إلى مدار فضائي.

(٤٥) UN Correspondent, «Washington Joins UN Criticism of Israeli Raid,» *Financial Times*, 20/6/1981.

برنامج صاروخ طويل المدى

يبدو أن بدء برنامج صواريخ في العراق جرى بالاشتراك مع مصر في وقت ما حوالى ١٩٨٦ ـ ١٩٨٧. وكان برنامج مصري ـ أرجنتيني مشترك قد بدأ حوالى ١٩٨٤. وهدف هذا البرنامج كان تطوير صاروخ ميداني بمدى ثمانمائة كلم. وقد أطلق على الصاروخ اسم كوندور ٢ وكان من المقرر أن يكون قذيفة تنطلق بوقود جامد. وسبق للأرجنتين أن طورت صاروخ كوندور ١.

وكانت الدول الغربية (الولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا وكندا وإيطاليا واليابان وألمانيا الغربية) التي شكلت في عام ١٩٨٧ نظام الرقابة على تقانة الصواريخ تهدف إلى منع «انتشار صواريخ قادرة على نقل رؤوس حربية نووية على مدى مسافة طويلة». وكان هذا النظام معنياً بصواريخ ذات مدى أطول من ثلاثمائة كلم وقادرة على حمل أكثر من خمسمائة كلغ. ومع ذلك فإن برنامج الصاروخ الإسرائيلي الطويل المدى لم يُدخله هذا النظام في نطاقه.

وسعت دول نظام الرقابة هذا إلى منع انتشار مثل هذه الصواريخ في أيدٍ عربية طالما أن اكتساب مثل هذه القدرات سيقلق استراتيجية الردع الإسرائيلية المرتكزة على خليط من صواريخ طويلة المدى ورؤوس حربية نووية تأمنت لها بدعم فرنسي وأمريكي.

ويزعم ألن فريدمن أن مجموعة «Consen» المؤلفة من ست عشرة شركة أوروبية قدمت تكنولوجيا إلى برنامج كوندور، وأن العراق كان يكتسب هذه التقانة بمعدل سريع ليزود بها مختبراته المعنية ببرنامج الصواريخ. وكانت المنظمة المسؤولة عن هذا البرنامج في العراق تدعى الهيئة الفنية للمشاريع الخاصة التابعة لوزارة الصناعة والإنتاج الحربي.

ويعتقد فريدمن أن العراق كان قد حقق بحلول ١٩٨٩ تقدماً ملموساً في برنامج الصواريخ إلا أنه لا يزال يفتقر إلى أنظمة توجيه وتقانات المحرك. وتمكن النظام الغربي من وقف دفق هذا النوع من التقانات(٤٦).

وأعلن العراق في ٥ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٩ أنه أطلق صاروخ أرض ـ أرض يبلغ مداه ألفي كلم، وبحسب بيان صحافي صدر عن حسين كامل فإن الصاروخ أطلق من قاعدة الأنبار للبحث الفضائي الواقعة إلى الغرب من بغداد؛ وكان صاروخاً بثلاث مراحل يزن ثمانية وأربعين طناً وطوله ٢٥ متراً(٤٧).

---

(٤٦) Alan Friedman, «The Flight of the Condor,» *Financial Times*, 21/11/1989.

(٤٧) «Iraq Enters the Space Age,» *Ath-Thawra* (International Edition, London), 8/12/1989.

وكان البرنامج تحت إمرة اللواء عامر حمودي السعدي. وقد أطلق الصاروخ في اليوم الذي كان يجتمع فيه النظام الغربي في لندن. وتدمير كل هذه القدرات نتيجة الغزو العراقي للكويت أظهر أن النظام الغربي قال الكلمة الأخيرة حول الموضوع وأن جزم الحكومة العراقية كان سابقاً لأوانه.

وخلال هذه الفترة كلها كان الإسرائيليون يتابعون برنامجهم المعتاد في الاغتيال: اغتيال سيد سعيد بدير في ١٣ تموز/يوليو ١٩٨٩ في الإسكندرية(٤٨)، وتخريب مصنع للمتفجرات في ١٧ آب/أغسطس ١٩٨٩ أدى إلى مقتل حوالى ٧٠٠ عامل(٤٩).

وبدءاً من عام ١٩٨٧ نُظمت حملة غربية واسعة لِـ «كشف» الجهود العراقية والعربية لاكتساب تقانات الصواريخ(٥٠).

المدفع العملاق

كان جيرالد بول (Gerald Bull) عالِم طيران كندياً لامعاً، وكان الرائد لتحسين تصميم المدفع والقذيفة(٥١). وطور في عام ١٩٦١ مفهوم أقمار صناعية تُطلق من مدفع. وتمكّنه من تقانة القذائف المفرطة السرعة أقنعه بأن مدفعاً بقطر كبير إلى حد كاف وبقذيفة مصممة بشكل صحيح ملائم يجب أن يكون قادراً على وضع قمر اصطناعي في الفضاء. وقد أدى هذا إلى برنامج بحوث الارتفاع العالي.

وتمكن بول خلال الستينيّات من تأمين دعم من الولايات المتحدة وكندا لبرنامجه. ووفرت البحرية الأمريكية مدفعاً من عيار ٤٠ سم، كما وفر الجيش الأمريكي دعماً مالياً لهذا البرنامج. وتبع ذلك برنامج بحث مكثف لبضع سنوات. وكانت قوة الإبداع عند بول كبيرة إلى حدٍ صمّم معه بحلول ١٩٦٢ أول قذيفة لإطلاقه الفضائي:

---

(٤٨) Carol Berger, «Doubts Surface over "Suicide" of Defence Scientist,» *Independent*, 5/9/1989.

(٤٩) وقد غطت الصحافة هذا الانفجار بشكل واسع: Harvey Morris, Adel Derwish and Tim Kelsey, «Huge Explosion at Secret Iraqi Missile Plant,» *Independent*, 6/9/1989; Victor Mallet and Tony Walker, «Egyptians Confirm Explosion in Iraq,» *Financial Times*, 7/9/1989; Victor Mallet, «Foreign Interest in Iraqi Blast Plant Emerges,» *Financial Times*, 8/9/1989; Carol Berger, «Blast Reveals Joint Military Projects Continue after Gulf War,» *Independent*, 7/9/1989, and Harvey Morris, «Baghdad Admits to Blast at "Oil Depot",» *Independent*, 8/9/1989.

(٥٠) انظر، على سبيل المثال: Tony Walker, «Egypt Aims to Revive Arab Arms Enterprise,» *Financial Times*, 24/11/1987; Tony Walker, Andrew Govers and David Buchan, «Egypt and Argentina in Long-range Missile Plan,» *Financial Times*, 21/12/1987, and David Buchan and Tony Walker, «Cairo Rocket Plan Fuels Proliferation Fear,» *Financial Times*, 21/12/1987.

(٥١) الرواية المعروضة هنا مرتكزة على: William Lowther, *Arms and the Man: Dr. Gerald Bull, Iraq and the Supergun* ([New York; London]: Macmillan, 1991).

قذيفة مارتلت ١. وكانت هذه القذيفة بطول ١٦٨ سم ووزنها ٢١٢ كلغ. وبحلول شباط/ فبراير ١٩٦٣ تمكّن بول من إطلاق هذه القذيفة إلى ارتفاع ٢٧ كلم[٥٢]. وسرعان ما تبعت هذه المحاولة الأولى قذائف محسّنة سُمّيت مارتلت ٢ ومارتلت ٣. وكانت مارتلت ٢ بطول متر ونصف المتر وبوزن ١٧٠ كلغ. وفي ١٨ حزيران/ يونيو ١٩٦٣ جرت تجربة إطلاقها وبلغت ارتفاع ٩٢ كلم. إلا أنه كان من الواضح أن قطر فوهة المدفع حدّت من حجم القذيفة التي يمكن إطلاقها. وأدرك بول أنه يحتاج إلى تصميم مدفعه الجبّار الخاص إذا كان لحلمه بإطلاق قمر اصطناعي إلى الفضاء أن يتحقق.

وعلى الرغم من هذه النجاحات المبكّرة فقد واجه هذا المشروع سلسلة من الصعوبات التي كانت فوق طاقة إبداع بول وسيطرته: أمّن سلاح الجو الأمريكي حصراً على بحوث الفضاء ووجهت أوامر إلى الجيش الأمريكي الذي كان مصدر التمويل الأمريكي لبول بالعمل على ما تحت مدى مائة كلم عمودي.

وقبلت الحكومة الكندية في البدء أن توفر التمويل للبحث في ما فوق مدى المائة كلم بينما يدعم الجيش الأمريكي العمل إلى مدى مائة كلم. ولكن الجيش الأمريكي بدأ حالاً تنفيذ أعمال بحث وتطوير خاصة به. ورافق هذا التطور بداية حرب فييتنام. وبحلول عام ١٩٦٧ أدّت عوامل مشتركة من تطوير عمل البحث والتطوير في قاعدة الجيش في الولايات المتحدة والمطالب المالية لحرب فييتنام والعداءات في كندا ضد بول إلى طي هذا البرنامج[٥٣].

وتمكّن بول بعد عام ١٩٦٧ من تأمين الإشراف على تسهيلاته المخبرية وأصبح مستشاراً دولياً بارزاً في تصاميم المدافع والقذائف البعيدة المدى. وسعى عدد كبير من البلدان بينها مصر وإسرائيل إلى الاستفادة من خدماته[٥٤]. وتمكن بول من زيادة مدى المدافع الموجودة ودقتها وقوتها بشكل دراماتيكي.

وباعت جنوب افريقيا إلى كل من إيران والعراق مدافع مصممة من قبل بول. وفي عام ١٩٨٧ كان لدى كل من هذين البلدين ما يتراوح بين ٣٥٠ و٤٠٠ مدفع من تصميم بول وصناعة شركة فويست ـ الپاين[٥٥]. وفي ذلك الوقت وبحسب قول لوثر كان العراق يستورد أسلحة بمعدل ١٤ مليار دولار سنوياً[٥٦]، وأجرى عامر

---

(٥٢) المصدر نفسه، ص ٨١.

(٥٣) المصدر نفسه، ص ٨٤ ـ ٩٥.

(٥٤) المصدر نفسه، ص ٩٨ ـ ٩٩.

(٥٥) المصدر نفسه، ص ١٧٠.

(٥٦) المصدر نفسه، ص ١٧٢.

السعدي نائب حسين كامل وزير التصنيع العسكري العراقي، اتصالاً مع جيرالد بول في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٧.

ودعي بول لزيارة العراق مع ولديه اللّذيْن كانا يعملان معه في ذلك الحين في شركة بحوث الفضاء في بروكسيل. ويصف لوثر بالتفصيل أول زيارة لبول للعراق في عام ١٩٨٨ والظروف المحيطة بها.

وبإيجاز شديد دعا السعدي بول للمشاركة في برنامج بحوث الفضاء العراقي الصاعد. وكانت المهمة الأولى تأمين مساهمة بول في تصميم صاروخ يطلق في المرحلة الأولى بواسطة خمسة صواريخ سكود. ووافق بول على ذلك. وبعد ذلك اقترح بول على العراق أن يدعم مشروعه الحلم: تصميم مدفع لإطلاق أقمار اصطناعية إلى الفضاء. وأبلغ سعدي قوله «إنه بحوالى ثلاثة ملايين دولار يمكنه صنع مدفع عملاق يقزّم برنامج بحوث الارتفاع العالي الأمريكي ويضع قمراً اصطناعياً بحجم ملحوظ في مدار فضائي. يضاف إلى ذلك أنه حالما تتم إقامة المدفع سيكون بإمكانه إطلاق أقمار اصطناعية بكلفة تتراوح بين ألفي دولار وثلاثة آلاف للطلقة»(٥٧).

واستمر التخطيط والمفاوضات بين جيرالد بول والعراق، وبحلول منتصف آذار/مارس ١٩٨٨ كانت الخطط للمدفع العملاق تأخذ شكلها. وسيكلف المشروع حوالى ٢٥ مليون دولار وسيتم فيه بناء مدفعيْن ضخميْن: واحدٍ «بقطر ٣٥٠ ملم» لاختبار الغايات، والثاني «بقطر ١٠٠٠ ملم» لإطلاق قمر اصطناعي في عام ١٩٩٣. وعَيّنت شركة بحوث الفضاء كريستوفر كولي مديراً للمشروع وجرت متابعة الأهداف بجد(٥٨). وأقيم أول مدفع ضخم في موقع في العراق خلال عام واستُخدم للتجارب. ووصلت إلى العراق كذلك أجزاء من ماسورة مدفع الألف ملم وجرى تركيبها.

وليس للمدفع العملاق بحد ذاته أية مضامين حربية. وزود المشروع العراق بفرصة لتطوير قدراته العلمية والتقانية في دفع القذائف والصواريخ البعيدة المدى. **وشدد بول أكثر من مرة على أن المدفع العملاق غير مفيد كلياً كسلاح: إنه هدف جالس ثابت ولا يمكن لنيرانه أن يعاد توجيهها.**

وفي عام ١٩٩٠ قررت «القوى الكائنة» القضاء على مشروع المدفع العملاق: اغتيل بول في ٢٢ آذار/مارس ١٩٩٠ وأوقفت الجمارك البريطانية شحنات الأجزاء الباقية من المدفع العملاق واعتقلت عدداً من الأشخاص كان لهم ضلع في صناعتها.

---

(٥٧) لرواية عن الزيارة، انظر: المصدر نفسه، ص ١٧٧ ـ ١٨١.

(٥٨) المصدر نفسه، ص ١٨٥.

وصرح أحد نجلَي بول بأن والده تلقى تحذيرات بأن الموساد الإسرائيلي سيغتاله(٥٩).

وجرى اعتقال كولي في بريطانيا في الوقت الذي أوقفت فيه الجمارك البريطانية تسليم كل الأنابيب المطلوبة للمدفع العملاق. وصودرت شاحنات تحمل أجزاء من المدفع العملاق في اليونان وتركيا(٦٠).

وبحسب لوثر وكولي وريتشارد سكوت **كانت المخابرات الغربية والإسرائيلية تعرف كل شيء يجب معرفته حول مشروع المدفع العملاق منذ بدئه**. ونشر كولي وصفاً لتجربته مع المدفع العملاق(٦١).

وبعد هزيمة العراق اتخذ القرار أيضاً بتدمير أجزاء المدفع العملاق التي كان قد تم تركيبها في العراق على الرغم من حقيقة أنه من المعروف جيداً أن هذا المدفع ليس أداة لتدمير شامل ولا يشكل تهديداً لأي بلد في أي مكان. وهكذا انتهى مشروع جاهز خالٍ من نقل التقانة ومكلف في الوطن العربي.

الحرب النفسية الأنكلو ـ أمريكية لعام ١٩٨٩ ضد العراق

كانت نهاية الحرب العراقية ـ الإيرانية في آب/أغسطس ١٩٨٨ عندما قبلت إيران قرار مجلس الأمن الدولي رقم ٥٩٨.

وتبنّت الدول الغربية التي كانت قلقة بعمق من المضامين السياسية لإيران الخميني «موقفاً محايداً» خلال الحرب العراقية ـ الإيرانية. وأعلنت أنها لن تبيع أسلحة إلى أي من الطرفين. ومع ذلك فإن دفق الأسلحة والذخيرة على الجانبين كليهما كان على نطاق واسع: وتقديرات دفق الأسلحة على العراق وصلت إلى ١٤ مليار دولار في السنة. وفي كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٥ قام طارق عزيز الذي كان نائباً لرئيس الوزراء بزيارة رسمية إلى لندن واجتمع بمارغريت ثاتشر رئيسة وزراء بريطانيا في ذلك الحين. وكانت العلاقة بين المملكة المتحدة والعراق ودية كما كانت تسهيلات قروض بريطانية متوفرة لتسهيل التجارة.

وكان الفرنسيون والسوفيات أكثر مؤيدي العراق نشاطاً؛ ولعبت الولايات المتحدة والمملكة المتحدة دوراً داعماً أيضاً. وفي النهاية خرّب دخول أساطيل معظم

---

(٥٩) William Claiborne, «Slain Specialist Worked for Iraq: Son Cites Publicity Linking Victim to Missiles as Possible Provocation,» *Washington Post*, 6/4/1990.

(٦٠) Anthony Bevins, Phil Reeves and Jonathan Foster, «"Supergun" Trucks Seized in Greece and Turkey,» *Independent*, 21/4/1990.

(٦١) Chris Cowley, *Guns, Lies and Spies* (London: Hamish Hamilton, 1992).

دول العالم في عام ١٩٨٧ لحماية إمداد النفط المحاولات الإيرانية لإلحاق ضرر ببلدان الخليج، وبخاصة الكويت لدعمها للعراق(٦٢).

وكان هنالك بعد انتهاء الحرب العراقية ـ الإيرانية في ١٩٨٨ تغير سريع في سياسات الولايات المتحدة والمملكة المتحدة نحو العراق. وقد فزعت إسرائيل من خبرة المعارك التي اكتسبتها القوات العراقية وكذلك من قاعدة تقانة العراق المتوسّعة. وألمحت إسرائيل إلى أنها قد تعيد كرة ضربتها عام ١٩٨١ ضد مُفاعل تموز.

وهدد الرئيس صدام حسين بالرد إذا كان هنالك أي تكرار لتلك الغارة الجوية(٦٣). وفي نيسان/ ابريل ١٩٩٠ أظهر الرئيس الأمريكي بوش بوادر حسن نية نحو العراق وأوفد السناتور دول لزيارة بغداد(٦٤). وفي الوقت نفسه روّجت السياسة الخارجية المصرية لفرض حظر على كل أسلحة الدمار الشامل في الشرق الأوسط. وكانت إسرائيل تسعى إلى منع العرب من حيازة هذه الأسلحة مع احتفاظها هي باحتكار أسلحة الدمار الشامل. وكانت مصر تسعى إلى حظر شامل(٦٥).

وتبنّت البلدان الغربية الموقف الإسرائيلي الذي صور العراق وكأنه يواصل برامج متعددة الغايات لاكتساب قدرات في القوة النووية وهندسة الصواريخ والغازات السامة. وكان العراق قد عمل في كل هذه النشاطات لبعض الوقت كما أشرنا أعلاه، كما كان من الموقعين على معاهدة حظر الانتشار النووي إلى جانب أن مُفاعله الفرنسي الصنع دُمر بغارة جوية إسرائيلية قبل تسعة أعوام. وعلى هذا فلم يكن هنالك من جديد يجري في العراق.

وكما يحدث غالباً في مثل هذه الحالات فنحن لا نعرف ما فيه الكفاية بعد في ما يتعلق بالعمليات التي قادت العراق إلى اتخاذ ذلك القرار الكارثي والانتحاري باحتلال الكويت. وقد عرّض هذا العمل العراق والمنطقة بأجمعها إلى مزيد من التشرذم وألحق بالعراق دماراً هائلاً.

---

(٦٢) Rosemarie Said Zahlan, *The Making of the Modern Gulf States: Kuwait, Bahrain, Qatar, the United Arab Emirates, and Oman* (London: Ithaca Press, 1998).

(٦٣) Hugh Carnegy and Victor Mallet, «Iraqi Threat Aims to Forestall any Israel Strike,» *Financial Times*, 3/4/1990, and Tony Walker and Victor Mallet, «Bombastic Iraq Brings Pride and Fear to Arabs,» *Financial Times*, 19/4/1990.

(٦٤) Peter Pringle, «Bush Plays a Delicate Game with Baghdad,» *Independent*, 24/4/1990.

(٦٥) Carol Berger, «Egypt Presses for High-tech Weapons Ban,» *Independent*, 19/4/1990, and Alan Cowell, «Egypt's Arms Control Plan for the Region,» *New York Times International*, 5/7/1991.

وقامت هنالك حملة إعلامية في المملكة المتحدة حيث ألقي القبض في مطار هيثرو على أشخاص زُعم أنهم يحاولون تهريب «كريوترون» (Crytrons) من الولايات المتحدة عبر لندن إلى العراق. وتبعت ذلك محاكمة لقيت تغطية إعلامية كبيرة. وكان من الواضح خلال المحاكمة أن أجهزة الاستخبارات الأمريكية والبريطانية خدعت رجال أعمال بسيطي التفكير يعملون لزبائن عراقيين.

وبإيجاز كانت منظمة عراقية قد طلبت مكثِفات بسيطة من شركة أمريكية. ونقل موظف في الشركة أمر هذه الطلبية إلى وكالة الاستخبارات المركزية الأمريكية التي أمرته بأن يحاول حمل العراقيين على رفع درجة طلبيّتهم إلى مكثِّفات يمكن أن تكون مفيدة في جهاز ذري. وقع رجل الأعمال غير النبيه الذي كان يمثل العراق في هذه الصفقة والذي لا يفقه شيئاً عن هذه التقنيات، وقع في الشرك. وكشف تحقيق سكوت الطبيعة الحقيقية لهذه العملية اللاسعة وتسببت في إطلاق سراح الأشخاص الذين «وجدوا مذنبين» في «محاكمة المكثفات» من السجن.

التجارة وأجهزة الاستخبارات

تهدف كوكوم إلى منع الأقطار العربية من اكتساب قدرات علمية وتقانية في التقانات النووية والصاروخية. ويمكن للمرء أن يضيف إلى هذا الغازات السامة ووسائل الحرب البيولوجية. ولا حاجة إلى القول إن إسرائيل والولايات المتحدة وحلفاءهما يملكون هذه التقانات.

وأدركت إسرائيل منذ البدء أن أمنها يعتمد على التخلف الدائم للوطن العربي. وأي تقدم جدي لأي قطر عربي يزيد من كلفة الحفاظ على احتلال فلسطين. وهكذا فإن الفجوة التقانية الكبيرة والآخذة بالنمو بين إسرائيل والوطن العربي يجب أن يحافظ عليها بأي ثمن.

وتؤكّد جين نولان والبرت ويلون أن كل المدن من بنغازي إلى طهران مكشوفة للصواريخ الإسرائيلية، وأن بإمكان إسرائيل أن تضع في الرؤوس الحربية لصواريخها هذه أجهزة نووية وقنابل كيماوية وعنقودية. وأن إسرائيل هي البلد الوحيد خارج مجموعة الدول الصناعية الكبيرة التي يمكنها القيام بذلك. وتأتي بعد ذلك على ما يبدو الصين والهند والباكستان، إلا أن هذه الدول لا تملك قدرة قنبلة عنقودية(٦٦).

والعمليات التي تتبنّاها بلدان كوكوم ونظام الرقابة على تقانة الصواريخ من يوم

(٦٦) Janne E. Nolan and Albert D. Wheelon, «Third World Ballistic Missiles,» *Scientific American*, vol. 263, no. 2 (August 1990), pp. 16-22.

إلى يوم لمنع وتخريب وإعادة توجيه ونسف أي جهد عربي تتطلب حالة تيقظ دائمة. وللقيام بهذا الجهد بنجاح تبلّغ شركات بلدان كوكوم وبرنامج الرقابة والأشخاص الداخلون في أي نشاط أعمال تقانية مع الأقطار العربية أجهزة مخابراتها الوطنية بانتظام. ولا حاجة إلى القول إن مبيعات المعدات الحربية هي تحت رقابة وكالات الدفاع والاستخبارات(٦٧).

وظنت الحكومة العراقية خلال الثمانينيّات أن بإمكانها التمويه عن مشترياتها بامتلاك شركات أوروبية رئيسية. ومع ذلك يُزعم أن جرالد بول كان يُطلع الاستخبارات البريطانية على كل شيء(٦٨) حول المشروع إلى أن اغتيل في بروكسيل في عام ١٩٩٠.

وكان بول هندرسون الرئيس السابق لشركة ماتريكس تشرشل التي اشترتها الحكومة العراقية في عام ١٩٨٧ «يساعد الاستخبارات الحربية البريطانية (م١٦) في جمع معلومات سرية عن العراق» وبول جريشيان اتهم خطأً لأن «الادعاء احتفظ بملفات تُظهر أنه زود مسؤولي الأمن البريطانيين بمعلومات عن خطط العراق الحربية»(٦٩).

واتُّهم بيتر ميتشل الذي كان عضو مجلس الإدارة المنتدب لشركة والتر سومرز بمخالفات تصدير مرتبطة بالمدفع العملاق. إلا أن السير هال ميللر وهو نائب سابق

---

(٦٧) Kenneth R. Timmerman, *The Death Lobby: How the West Armed Iraq* (Toronto, ON: Bantam Books, 1992).

هذا الكتاب يوفر نموذجاً لنوع الأدبيات المناوئة للعراق المنشورة خلال السنوات الأخيرة.

(٦٨) يتوفر تلخيص موجز لمعرفة المخابرات بالمدفع العملاق وباتصالات جيرالد بول بالعراق في: Cowley, *Guns, Lies and Spies,* pp. 231-233.

ولعدد من المزاعم المنسوبة إلى مخابرات، انظر: Neil Buckley, «Looking down the Barrel of the Supergun,» *Financial Times,* 17/3/1992, and David Hellier and Rosie Waterhouse, «Former Clerk on Secret Committee Claims Civil Servants Knew about the Breaking of Iraqi Arms Embargo: British Role in Supergun "Known in 1989",» *Independent,* 14/3/1992.

(٦٩) تتوفر كمية ملموسة من المنشورات في الصحف وسجلات المحكمة وتقرير سكوت وكتب مختلفة عن هذا الموضوع. انظر، على سبيل المثال: Chris Blackhurst, «Quashed Conviction Leads to Fresh Nightmare,» *Independent,* 6/4/1996; David Leigh and Richard Norton-Taylor, *Betrayed: The Real Story of the Matrix Churchill Trial* (London: Bloomsbury, 1993), and Rohit Jaggi, «Supergun Informant Wins Pay-out,» *Financial Times,* 12/8/1996.

وبحسب ما ورد في هذا المقال الأخير كان غريسيان أول من زود المخابرات العسكرية البريطانية بمعلومات عن المدفع العملاق. ووافقت وزارة الداخلية على التعويض من الخسائر المالية التي لحقت بغريسيان نتيجة اتهامه الباطل.

في مجلس العموم أبلغ لجنة سكوت للتحقيق أن ميتشل اجتمع مع ضابط استخبارات(٧٠).

والمحاكمات المختلفة التي جرت في المملكة المتحدة حول أمور تتصل بصادرات إلى العراق كشفت خدمات الاستخبارات البريطانية وارتباطاتها برجال الأعمال البريطانيين. وهنالك قليل شك في أن بلدان حلف شمال الأطلسي الأخرى تتبنّى إجراءات مشابهة عندما يتعلق الأمر بالتجارة مع الأقطار العربية.

والدرس الواضح الذي يترتب على الحكومات العربية أن تتعلمه هو أنه لا يمكن تأمين الاستقلال إلا عن طريق منظومات علم وتقانة وطنية وتصنيع معتمد على الذات. وعندما تتعلم الأقطار العربية التعاون بعضها مع بعض وتطوير قدراتها العلمية الوطنية الخاصة وقاعدتها الصناعية الوطنية، عندها فقط تكون على الطريق إلى الاستقلال.

اقتصاد العراق

كان العراق حتى أوائل السبعينيّات مجتمعاً قبل صناعي بشكل أساسي. وانطلق العراق بعد عام ١٩٧٠ ببرنامج استثمار كثيف في بنيته التحتيّة وفي مؤسسته الحربية. وسعى خلال الحرب العراقية ـ الإيرانية إلى توسيع صناعاته الحربية المحدودة وتخفيض كلفة الحرب بالعملة الصعبة. وبدأ بالتوسع في إنتاج أنظمة الأسلحة والمدفعية. وبدأ، كما رأينا أعلاه، باكتساب بعض القدرات في حقل الصواريخ.

وكان برنامج التصنيع خليطاً من مشاريع جاهزة من دون نقل تقانة وخبرة تقنية محلية. والتقانة المستوردة على قاعدة المشروع الجاهز لا تحمل سوى فوائد قليلة جداً يمكن الاستفادة منها، إلا أن التقانة المكتسبة عن طريق المنظمات الوطنية والقوى البشرية تشكل اكتساباً دائماً وتؤدي إلى تغييرات بعيدة المدى.

والحظر مفروض على العراق منذ عام ١٩٩١. وعلى الرغم من أن هناك دفقاً مستمراً من الدعاية مع العراق وضده، فنحن لا نعرف إلا القليل عن القيمة العلمية المتعلقة بما يجري فعلياً في العراق.

وقد أسقط العراق من العديد من مصادر المعلومات الإحصائية الموثوقة؛ مثل جداول البنك الدولي الإحصائية. ويبدو أن هنالك حظراً دولياً على المعلومات عن العراق. وأخذ العراق يصبح ببطء شبه دولة. ومن المستحيل القيام بتقييم جدي عن

---

(٧٠) Jimmy Burns and David Owen, «Mayhew Denies Trying to Block Disclosure of Supergun Evidence,» *Financial Times*, 25/5/1993.

تجاوب القطر مع ورطته الحالية وقدرته على حشد مصادره البشرية الملموسة.

وتمر أقطار عربية عديدة في ظروف صعبة ويتمثل هذا في التاريخ الاقتصادي لِـ: لبنان خلال الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٠، والصومال منذ انهيار الحكومة المركزية، والسودان منذ انتشار الحرب الأهلية، وليبيا منذ بدء الحظر الحالي عليها، وفلسطين منذ عام ١٩٤٨، والجزائر منذ عام ١٩٩٠. ودراسة الأقطار العربية تحت مثل هذه الظروف الكارثية يجب أن تصبح حقلاً مهماً للبحوث في المنطقة: يجب على المجتمع العربي أن يتعلم كيف يمكنه التعاطي بشكل أفضل مع الكوارث أو أن يتعلم كيف يتفاداها.

وما سنورده في ما يلي مجموع من مصادر معلومات غير مكتملة.

الإبلال واستعادة العافية والتعديل

لا حاجة إلى القول إن الغزو العراقي للكويت حطّم المظهر الصغير للوحدة العربية الذي كان قائماً حتى عام ١٩٩٠. والضربة التي أخرجت العراق من الكويت أسفرت عن كثير من الخراب في كل من العراق والكويت. وسعت الهجمات الجوية الأمريكية على العراق بانتظام إلى تدمير البنى التحتية الاقتصادية المدنية: محطات توليد الكهرباء والجسور ومشاريع الصرف الصحي ومضخات المياه ومعامل التكرير وغير ذلك.

وإعادة بناء الكويت سهّلها التعاون الدولي، إلا أن الحظر كان مفروضاً على العراق وإعادة البناء فيه معرقلة بشدة.

ودهش المراقبون بقدرة العراق على إعادة بناء بنيته التحتيّة وتصليحها في ظل الحظر. وكتبت ماري كولڤن (Colvin) تقول إنه بعد ثمانية عشر شهراً من الحظر كان من الصعب العثور في بغداد على أي دليل على قصف شديد كانت قد تعرضت له.

وتولى المهندسون العراقيون إصلاح كل جسور بغداد التي تضررت خلال الغارات الجوية باستثناء واحد منها، وإعادة بناء مركز الهاتف المركزي المؤلف من أربع عشرة طبقة، والطريق العالي المؤلفة من ست ممرات والذي يربط بغداد بالأردن[٧١]. ويبدو أن العراق كان ناجحاً في مساحة الهندسة المدنية: فقد حشد بسرعة مواهبه الهندسية وقدراته الاستشارية والمقاولاتية للقيام بأعمال الإصلاح؛ وتمكن التقنيون من إصلاح كثير من المعدات المتضررة في محطات توليد الطاقة بتطوير تقانات محلية لإعادة لف بعض أسلاك المولدات[٧٢]. ولم يُنشر بعد وصفٌ منتظم لهذه الإنجازات.

---

(٧١) Marie Colvin, «Critics are Silenced as Saddam Rebuild Iraq,» *Sunday Times*, 4/10/1992.

(٧٢) «الرئيس القائد يتلقى أنباء زيادة طاقة توليد الكهرباء،» الثورة، ١٢/٢/١٩٩٦.

وأصلح المهندسون والتقنيون العراقيون أيضاً منشآت لإنتاج النفط وخطوطاً لأنابيب النفط. وقد مكن هذا الإصلاح العراق من تصدير مليون برميل من النفط يومياً عندما رفع الحظر جزئياً عنه.

ولم يُفهم كلياً لماذا كان إنجاز العراق في قطاعات أخرى من الاقتصاد أقل نجاحاً. فمثلاً، محصول القمح في عام ١٩٩١ هبط إلى خمسمائة وخمسة وعشرين ألف طن من مليون ومائة وتسعين ألف طن، بينما هبط محصول الشعير من مليون وثمانمائة وخمسين ألف طن إلى خمسمائة وعشرين ألف طن(٧٣). والأسباب التي أعطيت للتدهور في الإنتاج الزراعي غير مقنعة كلياً. وقد أعطي كأسباب لهذا التدهور في الإنتاج الزراعي النقص في الأسمدة ومبيدات الحشرات وقطع الغيار والبذور المؤصلة.

والنقص في الأسمدة مثير للدهشة إذا أخذنا بعين الاعتبار الاستثمارات العراقية الضخمة في مصانع الفوسفات وحامض الفوسفوريك واليوريا والأمونيا ونترات الأمونيوم؛ وكان العراق قد وضع أيضاً استثمارات ملموسة في صناعات هندسية كان يجب أن تمكن العراق من صنع بعض قطع الغيار اللازمة لتشغيل المصانع والمعدات.

ويجب أن يكون التطوير الواسع للبحوث الزراعية في العراق خلال السنوات الخمسين السابقة قد أسفر بالتأكيد عن بعض القدرات لإنتاج بذور مختارة. واختيار البذور والرقابة على النوعية هما نشاطان يجب أن يكونا في متناول أيدي العلماء العراقيين. وتبني أنظمة سيطرة بيولوجية موحدة ضد الحشرات (وهي تقانة معروفة جداً وفي متناول القدرات العلمية للعراق) يمكن له كذلك المساعدة في تخفيض الاعتماد على الكيماويات المستوردة.

يضاف إلى ذلك أن الكثير من التنمية الزراعية يتطلب خدمات بناء مثل شبكات مصارف المياه وتسوية الأرض وتوضيب وتصنيف الإنتاج الزراعي ومكننة استخدام المياه لتعزيز استخدامٍ فعّال لموارد المياه.

انكماش الاقتصاد

كان اقتصاد العراق يعتمد بشكل واسع على تصدير النفط كعائد رئيسي له. وفي عام ١٩٨٩ شكلت مبيعات النفط ستين بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي للعراق وأكثر من تسعين بالمئة من مداخيله الأجنبيّة. وعلى هذا فإن العراق بحلول عام ١٩٨٩ لم يكن قد ذوّت قدراته العلمية والتقانية بعد.

وكان العراق معتمداً بعمق على الاقتصاد الريعي ويستورد بكثافة لإعالة نفسه

(٧٣) «Iraqi Farmers Offered 200% Grain Price Rises,» *Financial Times*, 22/4/1992.

وللتشغيل من يوم إلى يوم. وجرت الاستثمارات الضخمة في البنى التحتية والمؤسسات الصناعية من دون اعتبار إلى توحّد ممتد أمامياً أو خلفياً للمنشآت المستوردة.

وافتقر العراق إلى منظومة علم وتقانة كان بإمكانها أن تمكّنه من تذويت التقانات التي كان يشتريها.

وتعتبر الأسكوا واحدة من مصادر المعلومات القليلة عن الناتج المحلي الإجمالي للعراق. وقد أعطت في أحدث نشرة لها المعلومات التالية عن الناتج المحلي الإجمالي: ٢٣,٩ مليار دولار (١٩٨٧)؛ ١٤,٣ مليار دولار (١٩٨٨)؛ ١١,٦ مليار دولار (١٩٨٩)؛ ١١,٧ مليار دولار (١٩٩٠)؛ ٤,٩ مليار دولار (١٩٩١)؛ ١,٥ مليار دولار (١٩٩٤)؛ ١,٤ مليار دولار (١٩٩٦)[٧٤]، ولم تشر هذه النشرة إن كانت تقديرات الاسكوا هذه شملت اقتصاد المنطقة الشمالية التي تتمتع حالياً بشبه إدارة ذاتية.

ويظهر الناتج الوطني الإجمالي للفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٦ تقلصاً لستة عشر ضعفاً؛ وبعبارة أخرى فإن الاقتصاد المحاصر لا ينجز سوى حوالى ستة بالمائة من مستواه قبل الغزو. وإذا كانت هذه الأرقام واقعية فعلينا أن نستخلص عندها أن الاقتصاد العراقي لم يتمكن من اكتساب قدرات تقانية كافية لإعالة نفسه في مأزقه الحالي.

ولا يزال من المستحيل بالمعلومات المتوفرة تقييم مضامين سياسات التنمية في العراق بدقة. وسنبحث في ما يلي بعض الأسئلة التي تثار وأهميتها.

وفي رأيي أنه كان على الاقتصاد العراقي أن يؤدي إنجازاً أفضل بكثير للأسباب التالية:

إنجاز قطاع البناء العراقي

يبدو من نموذج الإبلال الذي تطرق البحث إليه أعلاه أن تقانة البناء كانت مذوّتة بنجاح في العراق. وهكذا فمن المعقول افتراض أنه يجب على صناعة البناء أن تساهم في الناتج الوطني الإجمالي بقدر ما ساهمت به تحت الظروف الأكثر عادية في عام ١٩٨٩؛ وفي الواقع يمكن للمرء أن يتوقع أنه طالما أن بقية فروع الاقتصاد ترتب عليها التباطؤ تحت ظروف الحظر فإن المجتمع سيتوسّع في نشاطات البناء.

وقطاع البناء في البلدان النامية يساهم عادة بما يتراوح بين أربعين وخمسين بالمئة من التشكيل الإجمالي لرأس المال الثابت. والتشكيل الإجمالي لرأس المال الثابت في

(٧٤) ESCWA, *National Accounts Studies of the ESCWA Region,* Bulletin; no. 16 ([n. p.]: The Commission, 1997).

العراق يجب أن يكون ٢٥ بالمئة على الأقل من مستوى الناتج الوطني الإجمالي المسجل في عام ١٩٨٩. وبعبارة أخرى على المرء أن يتوقع أنه كان يترتب على قطاع البناء المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي للفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٦ ما يزيد على عشرة بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي لعام ١٩٨٩.

مساهمات الزراعة والخدمات الاجتماعية

الزراعة والخدمات الاجتماعية (أي التعليم والخدمات الصحية) كلها قطاعات أساسية في الاقتصاد الوطني. والمشاكل غير المحلولة في التعليم والصحة العامة والإسكان والتنمية العامودية للممارسات الزراعية يجب أن تكون في متناول القدرات القائمة.

ومن المعقول توقع أن يكون في إمكان بلد بقدرات تنظيمية وإدارية ناضجة في حال فرض حظر عليه من نقل خبرته التقنيّة إلى القطاعات التي يمكنه تطويرها تحت الأحوال السائدة. وإذا كان هذا هو الحال فإن النشاطات التي تناولها البحث هنا يجب أن تكون ساهمت في الناتج الوطني الإجمالي/ الناتج المحلي الإجمالي بشكل جوهري أكثر مما ساهمت به خلال أيام ما قبل الحظر.

إلا أن التقرير المعنون **معاناة غير معاقبة**[٧٥] (١٩٩٦) يقدم معلومات شهود العيان المزعجة التالية:

«تعمل الآن محطات المياه في مختلف أرجاء العراق بطاقة محدودة جداً، وتوقف نظام الصرف الصحي عن العمل في الواقع. وبينما عانت هذه الأنظمة من بعض الفراغ خلال حرب الخليج وما تبعها من فوران، فإن دراسة مسحية في أواخر عام ١٩٩١ توصلت إلى أن العوامل الرئيسية المقيدة للتقدم هي الافتقار إلى قطع الغيار والكلور وعدم انتظام التيار الكهربائي. . . وبلغت قيمة المعدات والمؤن المقدمة من وكالات غوث دولية مثل اليونيسيف أقل من عشرة ملايين دولار خلال السنوات الخمس الماضية. وهذه المساعدة التي تشمل الكلور ومضخات جديدة ساعدت في صيانة نظام معالجة المياه بكفاءة تتراوح بين ٥٠ و٦٠ بالمئة مما كانت عليه قبل العقوبات»[٧٦].

ويجب أن تكون قدرات العراق في الهندسة الميكانيكية وعلم المعادن (متالورجيا) قد مكّنت القطر من تصنيع العديد من مفردات قطع الغيار. يضاف إلى ذلك أن

(٧٥) Center for Economic and Social Rights, *Unsanctioned Suffering: A Human Rights Assessment of United Nations Sanctions on Iraq* (New York: [n. pb.], 1996).

(٧٦) المصدر نفسه، ص ٦ ـ ٧.

قدرات العراق في الهندسة الكيماوية يجب أن تكون مكّنت القطر من إنتاج حاجته من الكلور أو مطهّرات معادلة.

«والصرف الصحي والتخلص من النفايات مشكلة رئيسية كذلك في كل المستشفيات التي تمت زيارتها. ولاحظ أعضاء الفريق مصارف مسدودة ونفايات صلبة وسائلة في المراحيض والأجنحة التي زاروها، وكذلك أنابيب مكسورة وروائح كريهة من النفايات والبراز والغائط. ومعظم المستشفيات يجري تنظيفها بالماء العادي بسبب الافتقار الكلي إلى المطهرات والمبيدات. وفي مستشفى البصرة التعليمي تغلق غرف العمليات كل بضعة أيام لإزالة الأقذار»(٧٧).

والملاحظات الواردة أعلاه مزعجة لأنها تعكس غياب قدرات الإدارة الأساسية، والافتقار إلى معرفة أساسية في الكيمياء الصناعية، ولو أعطى المهندسون الكيماويون المسألة بعض الاهتمام لأمكن لعدد كبير من مشتقات الفوسفات أن تزود العراق بحاجته من المطهرات والمبيدات القوية. وهذه كان تصنيعها ممكناً من موارد متوفرة محلياً. يضاف إلى ذلك أن التخلص من القاذورات كان مشكلة خطيرة على الرغم من توفر تقنيّات بسيطة عديدة لا تتطلب قطعاً متحركة. والعديد من هذه التقنيات مستخدم بشكل واسع في بلدان نامية متعددة.

والمثير للدهشة ما يورده التقرير من أن «الفريق شاهد خلال عملية استئصال للزائدة الدودية في مستشفى الكندي العام جراحاً يحاول إجراء العملية بمبضع مثلّم غير حاد إلى درجة تمكنه من قطع جلد المريض. وكلاّباتٍ مثلّمة لم يعد فيها أسنان كافية للإمساك بجلد المريض»(٧٨). وسَنّ المباضع والكلابات من أبسط النشاطات التقنيّة: ومن المستحيل الاعتقاد أن قطراً يمكنه محاولة صنع نوابذ عالية السرعة لا يمكنه تسنين مباضع وكلابات طبية.

«وسيارات الإسعاف لا تعمل بسبب الافتقار إلى قطع الغيار»(٧٩) ومرة أخرى لا يمكن القبول بأن التقنيين العراقيين لا يمكنهم صنع قطع غيار للسيارات الموجودة في البلاد. «وهناك مصنع للكلور في النجف ينتج كلوراً من نوعية متدنية أيضاً». وهذا قول، بكل وضوح، لا معنى له.

«وأكبر معمل لمعالجة المياه في البصرة كان يشتغل بنسبة ٤٠ بالمئة من طاقته، ولكن أقل من ٢٠ بالمئة من المياه التي يعالجها كانت تصل إلى منازل السكان بسبب التسربات والانسدادات في نظام التوزيع». إن تصليح أنابيب تسرّب الماء أمر يستغرق

---

(٧٧) المصدر نفسه، ص ١٣.

(٧٨) المصدر نفسه، ص ١٤.

(٧٩) المصدر نفسه، ص ١٥.

وقتاً إلا أنه لا يتطلب كثير تقانة.

«ولاحظ الفريق أن مادة الشبّة المنتجة محلياً خشنة وتميل إلى تشكيل رواسب ثقيلة تترك الماء في حالة عكرة»[٨٠]. إذا كانت مادة الشبة المنتجة محلياً خشنة فيمكن طحنها و/أو تحسين نوعيتها.

إن من الصعب تفهم مثل هذه الحالة من الأمور في بلد كان يطلق صواريخ من صنع محلي بمدى ألفي كلم.

وقطاعات الزراعة والخدمات الاجتماعية تشكل في العادة من ٢٥ إلى ٤٠ بالمئة من الناتج الوطني الإجمالي. وهذه القطاعات محمية جزئياً من الحظر، وكما أشير إليه أعلاه فإن مساهمتها يجب أن تزيد بدلاً من أن تنخفض. وهكذا فإن مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي للفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٦ يجب توقع أن تكون أكثر من ٢٥ بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ١٩٨٩.

النقل والخدمات المالية وقطاع الطاقة المحلية

يتوقع المرء أن قطراً مفروضاً عليه الحظر قد يكون لا يزال بوسعه حشد خبرته العلمية واقتصاده للتعامل مع النقل والمشاكل الناجمة عن بنى تحتيّة ريفية غير متطورة. واستهلاك الطاقة المحلية لا يزال أساسياً وهذه المساحات الثلاث يجب توقع مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي للفترة ١٩٩٤ ـ ١٩٩٦ بأكثر من عشرة بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي لعام ١٩٨٩.

الناتج المحلي الإجمالي المقدر لعام ١٩٩٦

إذا جمعنا التقديرات الموضوعة أعلاه نحصل على ناتج محلي إجمالي لعام ١٩٩٦ معادل لـ ٤٥ بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي لعام ١٩٨٩. وحتى لو افترضنا أن كفاءة هذه القطاعات تحت أحوال الحظر كانت ستين بالمئة فقط من كفاءتها في عام ١٩٨٩ فيجب عندها أن يكون الناتج المحلي الإجمالي حوالى ٣٠ بالمئة من ذلك في عام ١٩٨٩ بدلاً من رقم ٦ بالمئة الذي أعطته الاسكوا.

ملاحظات ختامية

تجد الأقطار العربية نفسها في مأزق. فهي تواجه عدواً متفوقاً بالتنظيم والمعدات بينما هي تفتقر إلى القدرة على تشكيل إجراءات مضادة فعالة. لقد بحثت في هذا الفصل البعد العلمي والتقاني فقط، وهنالك أبعاد جغراسياسية وحشدية لها أهمية حيوية أيضاً.

---

(٨٠) المصدر نفسه، ص ١٩.

لقد رأينا أن المحاولات لاكتساب قدرات تقانية كانت مفككة في التصنيع الحربي كما هي مفككة في القطاع المدني. وهذا النموذج لم يتغير منذ أوائل القرن التاسع عشر وحتى اليوم، وقد بيّنا أن القوى الغربية من عام ١٨٢٠ حتى يومنا هذا كانت مستعدة لبيعنا كمية محدودة من المعدات كانت في الغالب محدودة القيمة، طالما أنها عمّقت تواكل القطر المتلقي.

ولا دليل هنالك في الجانب العربي عن سعي التصنيع الحربي إلى الارتباط مع القطاع الصناعي المدني أو إلى تشجيع تطوير منظومة علم وتقانة وطنية. وفي الواقع، فإن الصناعات الحربية في مصر تسعى الآن إلى التصنيع للقطاع المدني لتحسين إنجازها الاقتصادي(٨١). وليست هنالك تفاصيل عن إنجاز الصناعات الحربية أو عن مساهماتها في القدرات التقانية الوطنية.

ولم يكن التصنيع الحربي في الأقطار العربية طريقاً لتسريع اكتساب العلم والتقانة. والتفسير الواضح هو أن الأقطار العربية الرئيسية في التصنيع الحربي لم تشجع ظهور منظومة علم وتقانة وطنية. وهكذا لم يكن هناك أي قاعدة يمكن الارتباط معها أو الاندماج فيها.

ويبدو أن مقاربة المشروع الجاهز الحالي من نقل تقانة المتبعة بقوة في الاقتصاد المدني هي نفسها المتبعة بوجه عام في الحقل الحربي. ومن الطبيعي أن النتيجة كانت الشيء نفسه: كلفة عالية وتصدير للوظائف واكتساب محدود للمعرفة والسير وراء سراب وتعميق التواكل وخسارة الفرص.

وإحدى العواقب العديدة لاكتساب أنظمة أسلحة حربية من دون نقل تقانتها هي أن متلقي هذه الأسلحة لم يكونوا على دراية كافية بالعملية المعقّدة في استخدامها والمستويات المطلوبة لحسن إنجازها.

ودمج نظام الأسلحة المكتسبة كان ضعيفاً وغير فعال. وجرى الإخفاق في دمج النظام هذا على مستويات عديدة: التدريب والاستخدام الصحيح للمعدات والتنسيق بين القوات الجوية والبرية والبحرية، وترك وحدات الرادار المتحركة في مكان ثابت واحد يعرّضها لاستهداف سهل، وترك وحدات رادار رئيسية دون دفاع يعرضها إلى الإبادة عند انطلاق المواجهة.

وشراء أسطول من فرنسا وتشغيله بضباط فرنسيين لم يساعد محمد علي في موقعة نافارينو؛ وكذلك لم يساعد تحسين نوعية الدبابات السوفياتية في ١٩٧٣ في بعض الجيوش العربية التي أخفقت في تحسين تدريب أطقم دباباتها ودمج دفاعاتها الجوية

---

(٨١) Sayigh, *Arab Military Industry: Capability, Performance and Impact*, pp. 45-102.

والأرضية مع تحركات الدبابات. وشراء مفاعل نووي من فرنسا والإخفاق في توفير دفاع جوي وأرضي كاف من هجمات إسرائيلية وشيكة لم يساعد العراق.

وتجزؤ صناعة القرار والتخطيط في القطاع العسكري عملية مألوفة مثلها في القطاع المدني: تجزؤ صناعة القرار تمكّن صانعي القرار من متابعة عملهم من دون الاهتمام بالتطورات الجدية، والهزيمة العسكرية هي مفعول جانبي غير مقصود لمثل هذه السياسات.

وبما أن منظومة علم وتقانة شرط لا بد منه لاستراتيجيا دفاعية فإن الأولوية القصوى لأي حكومة جدية يجب أن تكون تطوير منظومات علم وتقانة وطنية. والقيام بذلك يتطلب تطوراً جوهرياً في الثقافة السياسية، ودليل القرنين الماضيين يبيّن أنه من دون مثل هذا التطور سيكون هناك مزيد من الكوارث مستقبلاً.

ومع ذلك، وكما بيّنا في الفصل الثاني فإن التحديات المواجهة للأقطار العربية لا تذهب بعيداً وسرعة التغيير التقاني لا يمكن إلا أن تزيد كثافة التحديات. والتسريع في عملية عولمة التجارة العالمية سيزيد أيضاً في التواترات التي تواجه الكوارثُ بها الأقطار العربية.

ويتطلب تطوير مجتمعات ما قبل صناعية إلى مجتمعات صناعية وما بعد صناعية زعامة سياسية وثقافية ذكية. وعلى مثل هذه الزعامة أن تكون قادرة على حشد المجموعة.

ومن الواضح أن الزعامات السياسية المبدعة والخلاقة لا تتوفر بمجرد الطلب؛ ويمكن لنظام تعليمي عالي النوعية أن يؤثر في تشكيل زعماء محتملين. ولكن الوطن العربي لم يختر تحسين نوعية أنظمته التعليمية أو استخدام قوته البشرية العلمية والبحثية الخلاقة.

ويمتد الوطن العربي على أكثر المواقع استراتيجيةً في الكرة الأرضية، ويمتلك موارد طبيعية حيوية ضرورية للنشاط الاقتصادي لكل الأمم. وبإمكان الحكومات العربية على الأرجح ضمان أمنها بأن تصبح دولاً صناعية عصرية معتمدة على الذات. وكل ما تحتاج إليه لتحقيق مستوى من التفوق الاقتصادي والثقافي والعلمي والتقاني هو في متناولها اليوم. وعندما تصل إلى مثل هذا المستوى من التطور يمكنها إعادة تقييم سياساتها وتقرير ما إذا كانت هنالك حاجة إلى قاعدة صناعية حربية.

الفصل التاسع

مستقبل العلم والتقانة
في الوطن العربي

مقدمة

وقعت خلال القرنين الماضيين ثورة هادئة في حقل العلوم: التعقيد المتزايد في العلم والتقانة أدّى إلى تطوير منظومات لشبكات عمل عالية الفعالية. ومنظومات العلم والتقانة هذه حفظت دور العالم إلا أنها دعمت بشبكات العمل والمؤسسات المطلوبة لإتاحة التخصص وتعدد الفروع والعمل الجماعي والتواصل السريع في المعرفة. وكل البلدان الصناعية طورت منظومات العلم والتقانة هذه. وتخدم هذه المنظومات الآن كآلات يتم عبرها توليد العلم ونقله وتراكمه وتحويله إلى تطبيقات مفيدة.

ومنظومات العلم والتقانة هي منظومات مكونة من شبكات. والنشاط العلمي يحتفظ بمميزاته المشاركة وبالرقابة الحكيمة ويظل متصلاً بالإنجاز. وقد بيّنا في هذه الدراسة أن شبكات العمل والسيرورات هذه لا يمكن تأسيسها ضمن اقتصاد سياسي ريعي يعتمد المحسوبية. وبينّا أيضاً أنه لا يمكن لقطر استخدام فوائد وإمكانات قوته البشرية العلمية والتقانية من دون تطوير منظومته الوطنية للعلم والتقانة.

ولا يمكن تأسيس منظومات علم وتقانة وطنية إلا بموازاة التنحّي عن ثقافة المحسوبية السياسية. وفي الحقيقة فإن مواصلة عقود المشاريع الجاهزة الحالية من نقل التقانة واكتشاف النفط قد عزّزا المحسوبية في مختلف أرجاء الوطن العربي. وبعبارة أخرى فإن الوطن العربي عمل على زيادة مورد قوة العمل المهنيّة، ولكنه لم يتبنّ سياسات تشجع على إقامة منظمات للتوظيف بشكل فعال ومنتج.

واستثمرت الأقطار العربية خلال السنوات الأربعين الفائتة أكثر من ثلاثة آلاف مليار دولار في التشكيل الإجمالي لرأس المال الثابت ـ وهذا يعادل ٢٥ بالمئة تقريباً من الناتج الوطني الإجمالي للوطن العربي. ولوحظ أن الناتج المحلي الإجمالي المولّد من هذه الاستثمارات صغير بشكل مفرط. وعزي هذا الإنجاز الضعيف إلى غياب منظومات علم وتقانة وطنية. وبعبارة أخرى فإن الحكومات العربية حوّلت استثمارات رأس مال

إلى كلفة تشغيلية. ويتضمن تشكيل رأس المال عاملاً مضاعفاً مرتبطاً به، ودمجاً ممتداً خلفياً، وتراكم معرفة، وتنويع الاقتصاد وتوسيعه، وما شابه. ولا يمكن إحلال مستقبل ديناميكي وبديل للحاضر إلا إذا أزيلت العراقيل التي تقيمها ثقافة المحسوبية السياسية أمام تشكيل منظومات علم وتقانة وطنية.

وبكل بساطة: فإن مستقبل الوطن العربي ومستقبل العلم في الوطن العربي يعتمدان على قدرة العرب على تطوير ثقافتهم السياسية. وإذا وُضعت منظومات علم وتقانة وطنية في مواقعها فعندها يمكن للكفاءة الاقتصادية المرتبطة بالاستثمارات الماضية والجديدة أن تتحسن بشكل واسع.

وبعبارة أخرى، فإن على العرب حتى يستفيدوا من العلم أن يقيموا بيئة سياسية يمكن ضمنها لاقتصاد صناعي أن ينمو. وإلا فإن التدهور الاقتصادي للوطن العربي مقارنة بكل المناطق الرئيسية في العالم سيستمر في الهبوط السريع.

التغييرات في البيئة الدولية للعلم والتقانة

انه لأمر معقول توقع تغييرات مستمرة في بيئة العلم والتقانة الدولية مع إنفاق بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية أكثر من خمسمائة مليار دولار على البحث والتطوير كل عام. وفي الاجتماع السنوي للجمعية الأمريكية لتقدم العلم المنعقد في شباط/فبراير ١٩٩٨ أعلن الرئيس كلينتون أن الحكومة الاتحادية للولايات المتحدة ستزيد دعمها للبحث والتطوير الأساسي بنسبة ٦ بالمئة في السنة المالية المقبلة. وهكذا فإن إنفاق العالم على البحث والتطوير آخذ في الازدياد إلى ما فوق معدلات التضخم. والزيادة في ميزانية البحث والتطوير الأمريكية في عام ١٩٩٩ ستكون أكثر بخمس عشرة مرة مما أنفقه الوطن العربي بأسره على البحث والتطوير. وهذا يعطي مقياساً للفجوة التقانية المتوسعة.

وعلى كل البلدان التي ترغب في الاستفادة من التقدم العلمي أن تتعلم كيف تكتسب وتستخدم وتطبق المعرفة القديمة والجديدة؛ وعليها أيضاً أن تتعلم كيف تكيف اقتصادها ومؤسساتها وثقافتها لتتجاوب مع التقدم الحاصل. والمضامين الأخلاقية والمعنوية للتقدم في العلم هائلة حتى الآن.

والأمر يستغرق في العادة خمسين سنة لإحلال رئيسي لتقانة مهيمنة محل تقانة أخرى. وسنستعمل بضعة أمثلة لتوضيح التطورات الراهنة.

التغيير التقني على المستوى الأساسي نسبياً للمعدات المكتبية والإدارة آخذ في التقدم بسرعة هائلة. وقد تغيرت خلال السنوات العشرين الماضية قاعدة المهارة

والمعدات لـ «المكتب» بأكملها. وأنظمة إدارة مكاتب كبيرة وصغيرة مختلفة كثيراً عما كانت عليه قبل عشر سنوات أو عشرين سنة مضت.

إمداد الطاقة: تطلب إحلال النفط والغاز محل الفحم الحجري خمسين سنة تقريباً. ويتوقع أن يأخذ إحلال الطاقة النووية محل النفط والغاز خمسين سنة أخرى. إلا أنه في منتصف طريق هذه العملية ثارت مشاكل بإدارة المفاعلات النووية وبالتخلص من النفايات النووية. وحادثا جزيرة ثري مايل وشرنوبيل أوقفا عملية إحلال الوقود النووي محل النفط والغاز.

ويعقد العديد من العلماء ومحلّلي الطاقة في الوقت الراهن آمالاً على جيل من الطاقة من انصهار الديتوريوم (الهيدروجين الثقيل ووزنه الذري ثلاثة) مع التريتيوم. وهذان العنصران ان انصهرا في الهيليوم يولّدان كمية هائلة من الطاقة. والمشكلة هي أن هذا الانصهار عند درجة حرارة ٢٠٠ مليون سنتيغراند. وهذا الارتفاع العالي في الحرارة يطرح مشاكل تقنية عديدة لم تجد حلاً لها بعد.

وتجري متابعة البحث والتطوير لتطوير تقانة الانصهار على مدى السنوات الأربعين الماضية بكلفة عشرات مليارات الدولارات. والخطوة التالية التي أوصى بها العلماء في مشروع توروس الأوروبي المشترك في كولهان في المملكة المتحدة هو بناء «مفاعل تجريبي»: وكلفة المفاعل التجريبي النووي الحرارة الدولي المزمع تبلغ حوالى عشرة مليارات دولار[1]. وهكذا فإن كلفة المفاعل التجريبي تبلغ عشرة أضعاف كلفة محطة توليد طاقة حديثة كبيرة تُدار بالنفط والغاز.

ومن المرجّح كثيراً أنه عندما يبني هذا البرنامج الأوروبي المشترك في النهاية مفاعل الانصهار التجريبي ستكون الكلفة أكثر بكثير من عشرة مليارات دولار. ومن الواضح أن كثافة رأس مال الطاقة الانصهارية ستكون أكبر بمرات عديدة منها في إنتاج الطاقة الكهربائية من الغاز والنفط أو الطاقة النووية. وهذه المفاعلات الكبيرة يُتوقع لها أن تنتج كميات من الطاقة أكثر بكثير مما تنتجه محطات الطاقة الحالية، إلا أنه من المتوقع أن تكون الكلفة بالنسبة إلى الكيلووات المنتج أقل مما هي عليه في الوقت الحاضر.

والانتقال إلى مثل هذا المصدر من الطاقة سيجري على أساس جدوى وكلفة الوحدة وتأثير التلوث. والنقطة التي أود التشديد عليها هنا هي أن مصدر الطاقة المقبل سيكون أكثر تعقيداً بكثير تقانياً وأكثر كثافة رأسمال بكثير أيضاً من مصادر الكهرباء الحالية. وستجد الأقطار العربية أن هذيْن التطوريْن سيكونان عقبتين رئيسيتين لاكتساب التقانة.

---

(١) Michael Peel, «Fusion Progress Turns on Spin,» *Financial Times*, 7/11/1997.

وهناك مساحة حيوية أخرى من تغيير التقانة في المواصلات اللاسلكية. وقد دخل عدد كبير من التقانات الجديدة خلال السنوات الثلاثين الماضي: أقمار اصطناعية للمواصلات، هواتف ألياف بصرية ومتحركة؛ وقد حوّلت هذه التقانات الجديدة صناعة المواصلات اللاسلكية.

ونتيجة هذه التطورات انخفضت كلفة وحدة المواصلات بشكل دراماتيكي بينما تحسّنت نوعية نقل المعلومات، كما ازداد دفق المعطيات بشكل دراماتيكي. وهنالك الآن ازدهار عالمي في إطلاق أقمار مواصلات اصطناعية جديدة. وعلى الرغم من أن كل كلفة وحدة المواصلات انخفضت فإن كثافة رأس المال والتقانة المعقدة في منظمات المواصلات أصبحت أكثر بمرات عديدة؛ يضاف إلى ذلك أن سرعة التغيير التقاني مستمرة في الازدياد.

ولقد بينتُ في مكان آخر أن البُنى الريفية والمدنية أخذت تتحول بتقانة المعلومات[2]. هذه التطورات وتطورات عديدة أخرى تغيّر باستمرار طبيعة وتنظيم كل النشاطات الوطنية والدولية بما فيها تقانة الحروب. وقد تغيرت بشكل جذري خلال السنوات العشر الماضية أساليب إجراء البحث والتطوير وتطبيق التقانة ومجرى التجارة نتيجة التقدمات في تقانة المعلومات.

وما يجري في الجامعات اليوم يقرر ما سيقع في الأقطار التابعة لها في المستقبل القريب. وحقيقة أن الجامعات العربية اليوم معزولة عن مجموعاتها وعن عالم العلم يعني ببساطة أن خريجيها لن يكونوا معدين لاستخدام التقدمات الجارية بفعالية. والأقطار التي ترغب في التقدم اقتصادياً وتقانياً وسياسياً ملزمة بطبيعة اقتصاد العولمة ببناء منظوماتها الوطنية للعلم والتقانة.

مضامين للوطن العربي

جرى تسليط الضوء سابقاً في هذه الدراسة على بعض مضامين تقدمات تقانية متنوعة. وهنالك مضمونان إضافيان لم يتناولهما البحث سابقاً، ولكن يعدان بأن يكون لهما تأثير قوي. وهذان هما مضمونا زيادة:

(أ) التعقيد التقاني.

---

(٢) أنطوان زحلان، «النسيج المؤسسي للتطوير الحضري،» ورقة قدمت إلى: **إعادة إعمار فلسطين: القضايا ـ الخيارات ـ السياسات ـ الاستراتيجيات: بحوث وتوصيات مؤتمر «الإعمار الريفي والحضري لدولة فلسطين» الذي نظمه المجلس الاقتصادي الفلسطيني للتنمية وإعادة الإعمار** (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٧)، ص ١٩٣ ـ ٢٠٨.

(ب) كثافة رأس المال.

مضامين التعقيد التقاني المتزايد

التعقيد التقاني المتزايد يعني ضمناً أن المنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية التي يتطلبها تصميم وتطبيق المشاريع في المستقبل القريب سيتوجب عليها أن تكون حتى أكثر تعقيداً وتطوراً تقانياً من المنظمات القائمة اليوم.

والمجتمعات تكتسب التقانة عن طريق منظماتها الاستشارية والهندسية والتخطيطية. وعلى سبيل المثال، فإن بناء أنظمة سكك حديد تحت الأرض (مترو الأنفاق) لا يجري باستمرار حتى في البلدان الصناعية. وفي مدينة لندن واحد من أقدم أنظمة المترو في العالم. وتمديد مثل هذا النظام يجري بشكل شاذ. وكان خط بطول ١٧ كلم قيد البناء في عام ١٩٩٨؛ ويربط الخط الجديد جزءاً من لندن شهد تطوراً مدنياً في الآونة الأخيرة. وآخر مرة جرى فيها تمديد مشابه كانت في عام ١٩٦٠. والمنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية البريطانية القائمة بهذا المشروع ظلت متمشية جنباً إلى جنب مع التطور التقاني بقيامها بالعمل في أنظمة مترو هونغ كونغ وسنغافورة. وتستورد هذه المنظمات الآن من جديد التقانات التي سبق لها أن طورتها واختبرتها في هذين السوقين الآخرين(٣).

وعلى العكس من ذلك لا تخلق الأقطار العربية بيئة تسمح بالتطور التقاني لمنظماتها الاستشارية والهندسية والتخطيطية. وهكذا لم يكن من الممكن لمجتمعاتها أن تماشي التطورات في التقانة الحديثة. وقد تبيّن أن السبب في هذه الحالة لا يعود إلى الاقتصادات أو إلى نقص في الموارد الحرفية، بل إلى السياسات التقانية الراهنة للحكومات العربية التي يمليها الاقتصاد السياسي الريعي.

ومن الواضح، أن من الممكن للأقطار العربية أن تستمر في استخدام المنظمات الاستشارية والهندسية والتخطيطية الأجنبية لتنفيذ برامجها وتشغيل مصانعها وتسويق منتوجاتها. ومقاربة المشروع الجاهز وتسليم المفتاح باليد تأتي بسعر مرتفع، وهذا النوع من العقود ساهم بشكل ملموس في تخريب الجزائر وتخفيض مساهمة التكوين الإجمالي العربي لرأس المال الثابت الكبير في الناتج الوطني الإجمالي.

وبعبارة أخرى، فإن سياسات التقانة العربية هي أساليب مثالية لتصدير الوظائف وإفقار متصاعد في الوطن العربي. والتقدمات الجارية في التقانة ستزيد المصاعب التي ستواجهها الأقطار العربية في مجاراة التوظيف وستعمق التواكل التقاني.

---

(٣) Charles Batchelor, «Underground Army Aims at High Tech Station,» *Financial Times:* 21-22/2/1998.

مضامين الزيادة في كثافة رأس المال

البلدان التي تحقق في زيادة ناتجها الوطني الإجمالي خلال مرحلة تقانية واحدة، ستجد من الأصعب الانتقال إلى المرحلة التقانية التالية. ويبدو أن كثافة رأس المال ستزداد مع كل مرحلة تقانية تالية.

فمثلاً، كان إدخال تقانة المعلومات إلى المكاتب على ثلاث مراحل قصيرة: خلال المرحلة الأولى (١٩٧٠ ـ ١٩٩٠) جرى تزويد «المكتب الخلفي» بالحواسب بكلفة للاقتصادات الغربية بلغت خمسين مليار دولار؛ خلال المرحلة الثانية (١٩٧٨ ـ ١٩٩٨) جرت أتمتة «المكتب الأمامي» بكلفة بلغت خمسمائة مليار دولار؛ والمرحلة الثالثة (بدأت في ١٩٩٢ ولا تزال مستمرة) مكرسة لأتمتة «موقع السوق» ويقدر بأنها ستكلف أكثر بكثير من خمسمائة مليار دولار(٤).

وتزويد المكتب الخلفي بالحواسب زاد من الكفاءة، وزاد الربحية التي مكنت هذه الشركات من تمويل المرحلة التالية في حدود ٥٠٠ مليار دولار.

وتفتقر المؤسسات المالية العربية إلى موارد رأس المال للتمويل، وإلى المهارات للإدارة، وإلى المشاريع بمثل هذا المدى. وفي الحقيقة فقد شددنا في هذه الدراسة على أن المؤسسات المالية العربية متخلّفة إلى حد تفتقر معه إلى المعرفة التي ربما كانت ستمكّنها من تمويل مشاريع بنى تحتية راهنة تتراوح كلفتها بين ٢٠٠ مليون دولار و١٠٠٠ مليون دولار للمشروع الواحد. وهذه المشاريع تنتهي في الغالب إلى مقاولين أجانب بسبب الافتقار إلى خدمات تمويل محلية للمقاول. وهكذا فالأرباح المتولدة من هذه العمليات التمويلية تُصدر إلى الخارج.

والمصارف العربية مكتفية بإقراض أموال مودعيها، بالفوائد القائمة بين المصارف إلى مصارف أجنبية توفر بدورها الخدمات المالية المطلوبة.

كثافة رأس المال والفساد

سيكون للنمو في مدى التقانة تأثير مهم في صناعة العمولات (الكوميسيونات) وعملية صنع القرار المرتبطة بمنح التزامات مشاريع ضخمة مركزة جداً وهي في الأقطار العربية نادراً ما تكون شفافة. والزيادة في كثافة رأس المال ستجعل الشفافية أقل مما هي عليه بكثير.

والمشاريع الكبيرة مثالية للاختصاصي بالعمولة. والممارسة السائدة في الوطن

---

(٤) Paul Taylor, «The Need for Speed,» *Financial Times* (Information Technology Supplement), 5/11/1997.

العربي هي «أخذ ضريبة» على متطلبات رأس مال المشروع بدلاً من أخذ ضريبة على العائدات المتوقعة من الاستثمار.

والعمولات التي تجمع تشكل نسبة ملموسة من القيمة الكلية للمشروع. وتؤدي هذه في الغالب إلى تعريض ربحية المشروع إلى الخطر. والعديد من المشاريع العامة هي بنى تحتية في طبيعتها؛ وهامش الربح في مشاريع البنى التحتية والمنافع العامة صغير جداً بوجه عام، ونادراً ما يكون أكثر من ٣ بالمئة فوق معدلات التضخم.

وجعلت حكومة الولايات المتحدة منذ بعض الوقت دفع رشئ إلى مسؤولين أجانب لتأمين عقود جرماً جنائياً. ومن غير المعروف كم كان تأثير الإجراءات الأمريكية في خفض الرشوة. وكتب وليم ديلي وزير التجارة الأمريكي في الآونة الأخيرة في صحيفة **فاينتشال تايمز** مشتكياً من منافسة غير عادلة ناجمة عن الممارسة الأوروبية للرشوة(٥). ووافقت بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في تشرين الثاني/ نوفمبر عام ١٩٩٧ أخيراً على معاهدة «ستجعل قيام الشركات برشوة مسؤولين أجانب جرماً جنائياً»(٦).

والفساد ليس بحاجة إلى الاعتماد فقط على العمولة من شركة أجنبية، ويمكن أخذ العمولة عن طريق «تعامل داخلي». مثلاً تؤخذ العمولة في الغالب من بيع الأرض التي سيقوم عليها المشروع بأسعار عالية مضخمة. وفي حالات أخرى قد يعاد تصميم المشروع لجعله مناسباً لجمع عمولة ملموسة: مشروع ري قد يتحول إلى مشروع إنتاج طاقة كهربائية.

من السهل رؤية لماذا يكون الفساد ضاراً بالاقتصاد، وعلى الاستثمار أن يولّد عائداً كافياً لإعادة رأس المال وتغطية الفائدة على:

- المخصصات المطلوبة لتنفيذ المشروع.

- المخصصات المدفوعة كعمولة.

وكنتيجة للعمولات الثقيلة وسوء الإدارة والمشاريع الخالية من نقل تقانة (وهو ما يعني أن كل شيء يجب أن يستورد وأن عامل المضاعف انخفض إلى الصفر أو حتى قد يكون سلبياً) ترتب أن يحتاج العديد من الصناعات والمنافع العامة الجديدة إلى دعم دائم من الدولة للتغلب على مدفوعات فوائد تثقل كاهلها.

---

(٥) William Daley, «Clamping down on Commercial Bribery,» *Financial Times*, 18/11/1997.

(٦) Andrew Jack, «OECD Treaty Clamps down on Company Bribes,» *Financial Times:* 22-23/11/1997.

والملاحظات المذكورة أعلاه تؤكد إلحاح تطوير سياسات تقانة عربية صحيحة وإقامة منظومات تقانة فعالة.

الانتقال الحاسم

من الواضح أن الأقطار العربية محصورة في وضع صعب، ومستقبل الوطن العربي سيتقرر بقدرته على القيام بالانتقال من اقتصاد ريعي إلى اقتصاد صناعي. وسنعرض في ما يلي الأحوال التي يمكن للأقطار العربية فيها متابعة استراتيجيا تعزز مثل هذا الانتقال.

والانتقال من اقتصاد ريعي إلى اقتصاد صناعي يتم عندما تصبح نسبة الناتج الوطني الإجمالي وقوة العمل المنهمكة في نشاطات إنتاجية خالية من المحسوبية والزيادات الريعية. والتحول نحو سلوك موجّه للإنجاز ونشاط تقاني فطري يدعم الانتقال.

وهكذا فإن إمكانية تأسيس وتطوير منظومات علم وتقانة وطنية يعتمد على الانخفاض المتزايد للسلوك الريعي في الاقتصاد الوطني.

والتحول من اقتصاد ريعي إلى اقتصاد صناعي يعتمد على البيئة السياسية وقدرتها على تسهيل استخدام منظمات وطنية للعلم والتقانة. وفي الوقت الحاضر لا تزال المشتريات المحلية لخدمات العلم والتقانة من مصادر وطنية محدودة. ومع ذلك فالأقطار العربية تمتلك القوة البشرية العلمية القادرة على تغيير هذا الميزان بسرعة وبإقناع.

وهنالك في الوقت الحاضر تكتلان تقانيان ـ صناعيان منفصلان في الوطن العربي. ويوفر هذان قاعدة لتطوير اقتصاد موجّه نحو الإنجاز. وسأبحث في ما يلي في هذيْن التكتليْن مع الأخذ بعين الاعتبار تسليط الضوء على العوامل والقضايا.

ويتألف هذان التكتلان من:

ـ السلسلة الكبيرة من المشاريع الصغيرة والمتوسطة التي تشغّلها قوة بشرية عربية.

ـ «الجزر» التقانية الضخمة (منشآت النفط والغاز ومصانع الأسمنت وغيرها) غير المدمجة في الاقتصاد الوطني.

وسأبيّن في القسم الباقي من هذا الفصل أن دمج هذه الاستثمارات الصناعية الضخمة في النسيج التقاني للوطن العربي ممكن ومرغوب فيه كثيراً. وهذه العملية قد تُنجز بشكل آمن وقابل للحياة: عن طريق العقلنة واختيار الأفضل وتنويع المصادر الخارجية والتعاقد من الباطن.

وتحقيق مساحات التذوّت الرئيسية الثلاث الإضافية للنشاطات التقانية ـ الزراعة والبناء وصناعة النفط والغاز ـ هو في متناول كفاءة الأقطار العربية.

والقوى التي قد تُبذل من قبل هذه النشاطات المختلفة ـ عبر الوسطاء والاهتمام الذاتي للمنظمات والنقابات العمالية ومجموعة أصحاب الأعمال ـ يجب أن تكون كافية لإدخال انتقالٍ ناجح إلى اقتصاد عصري.

تكتلا التقانة والقوة البشرية العربية

أود في ما يلي أن أدرس علاقة هذيْن التكتليْن بالقوة البشرية والمنظمات المهنية العربية.

ولتبسيط الأمور يمكن تصنيف النشاط التقاني بأنه يقع في واحدة من فئتين:

ـ التكتل الأول يتناول نشاطات تقانية يقوم بها العرب داخل الوطن العربي.

ـ التكتل الثاني يتناول نشاطاً تقانياً ناجماً بشكل رئيسي عن تطبيق تقانة من قبل منظمات أجنبية مترافق بنقل محدود للتقانة إلى الوطن العربي. وبعبارة أخرى فإن هذه المنشآت الصناعية الضخمة لم تقم بهضمها بعد القوة البشرية الوطنية أو الإقليمية.

وهاتان الفئتان من النشاطات توفّران فرصاً للمستقبل:

ـ اختيار الأفضل، وتعزيز إنتاجية العمل والكفاءة الاقتصادية في استخدام التقانة بين المشاريع الصغيرة والمتوسطة تزيد تلقائياً عددها ودورها في الاقتصاد الوطني.

ـ تدويل ودمج التقانات الممارسة من التكتل الثاني يعزّز تأثيرها في الاقتصاد الوطني.

تطبيق العلم والتقانة من قبل القوة البشرية العربية في الوطن العربي

موظفو غالبية المشاريع الصغيرة والمتوسطة هم من الرعايا العرب. وهناك مشاريع عربية ناجحة عديدة، وبعضها نما وتوسع في الحجم والمدى. والمشاريع المتوسطة والصغيرة كانت مسؤولة عن معظم التوسع في التوظيف في الولايات المتحدة، وقد نمت أهميتها الاقتصادية مع نمو توزيع المصادر والتعاقد من الباطن.

وتشمل نشاطات المشاريع الصغيرة والمتوسطة الطرف المنخفض لتقانة المدى الصغير والمتوسط: المقاولات (معظمها في الهندسة المدنية)، وفي الزراعة، وفي الخدمات الصحية (تطبيق التقانة الطبية)، وفي المواد الصيدلية (تصنيع منتوجات بسيطة)، وفي صناعة الألبسة؛ وهنالك مشاريع صغيرة ومتوسطة على الطرف العالي من التقانة في كل البلدان الصناعية.

والمشاريع الصغيرة والمتوسطة مسؤولة عن حوالى ٥٠ بالمئة من الناتج الوطني الإجمالي وتوظف نسبة كبيرة (من ستين بالمئة إلى سبعين بالمئة) من العمالة العربية. والإحصاءات والمعلومات الضريبية عن نشاطات المشاريع الصغيرة والمتوسطة محدودة. والنشاطات في هذا القطاع محمية بواسطة:

- حواجز التعريفات (المتوقع اختفاؤها خلال بضع سنوات عندما تنضم الأقطار العربية إلى منظمة التجارة العالمية).

- صعوبات تجدها المنافسة الأجنبية في التغلغل في أسواق وطنية تخدمها مشاريع صغيرة ومتوسطة.

وتفتقر نشاطات المشاريع الصغيرة والمتوسطة في الوطن العربي إلى دعم:

- خدمات تمديد التقانة.

- خدمات مالية.

- معايير تقنية.

- منظمات رقابة النوعية.

- خدمات لترويج الصادرات.

ويعمل معظم المشاريع الصغيرة والمتوسطة العربية بأدنى من طاقته الممكنة لأسباب مختلفة، مثل النقص في قطع الغيار وعدم القدرة على تأمين خدمات تقنية محلية كافية بأسعار يمكن تحملها ومحدودية التسهيلات الاستشارية التقنية.

ويعاني التوظيف في المشاريع الصغيرة والمتوسطة العربية ارتفاعاً في عدد العمال، وقلة التدريب وتحسين مهارات العمال. وليس في مقدور إدارة المشاريع الصغيرة والمتوسطة تخفيض كلفة الإنتاج أو تحسين إنتاجية العمل من دون دعم بيئة تمكّن من ذلك.

ويجد معظم شركات المشاريع الصغيرة والمتوسطة العربية من الصعب النمو في الحجم أو الابتكار؛ وهي كذلك لا تطور أو تنوع منتوجاتها. ولأن هذه المشاريع تفتقر إلى خدمات مالية نجدها غير قادرة على الاحتفاظ بمستوى ملائم من الاستثمار في تسهيلاتها وفي التقانات التي تستخدمها.

والقيمة المضافة بالنسبة إلى العامل في هذه المشاريع العربية منخفضة عادة، وتمكّن بعض الأقطار مثل تونس من الحفاظ على معدل متواضع من النمو في القيمة المضافة، بينما بقيت مصر والمغرب في مستوى منخفض من القيمة المضافة بالنسبة إلى العامل على مدى فترات طويلة من الوقت. ومعدل نمو القيمة المضافة بالنسبة إلى

العامل الواحد في معظم الأقطار العربية منخفض جداً.

ويمكن تغيير ثروة الأقطار العربية بتوسع سريع في عدد المشاريع الصغيرة والمتوسطة وفي تحسين قدراتها. ويمكن للمشاريع الصغيرة والمتوسطة أن تساهم بشكل بارز في تطوير قاعدة تقانة، ويمكن لها أن توفر قاعدة لتطوير قوة عمل وطنية.

ولقد ثبت في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبلدان المصنعة الآسيوية الجديدة أن المشاريع الصغيرة والمتوسطة بإمكانها إذا أعطيت الدعم الكافي أن تكتسب بسرعة مهارات جديدة وتحسّن إنجازها. والمستوى المنخفض للبيروقراطية والتجاوب العالي لأصحاب المشاريع مع الفرص والمنافسة يمكّنهم من التكيف فوراً مع الظروف الجديدة.

ويمكن للحكومات العربية أن تتبنّى سلسلة من النشاطات لترويج رفع مستوى سريع لمشاريع كل منها الصغيرة منها والمتوسطة. والاستثمارات ستستعاد عن طريق ضرائب على الدخل الشخصي والزيادة في الصادرات والزيادة في التوظيف وضرائب القيمة المضافة.

وبعض الإجراءات التي يمكن أن تتبنّاها الحكومات العربية لتعزيز المشاريع الصغيرة والمتوسطة هي الترويج لتوزع المصادر والتعاقد من الباطن مع شركات شبه رسمية رئيسية وشركات أجنبية.

العمل لمصدر خارجي (Outsourcing) والتعاقد من الباطن: إجراءات لخفض العراقيل أمام التطور التقاني

جرى خلال السنوات الثلاثين الماضية تحول ضخم في العمليات الصناعية؛ وأسفر هذا عن زيادة سريعة في خدمات العمل لمصدر خارجي سواء داخل البلد أو بين البلدان. وهذه التغييرات ما كادت تلامس الصناعة العربية. وتشير التجربة الدولية إلى أن تبنّي سياسات إيجابية نحو اعتماد العمل لمصدر خارجي (Outsourcing) في الوطن العربي يجب أن يقدم مساهمات دراماتيكية في تنمية الارتباطات الممتدة أمامياً والممتدة خلفياً.

ويسهل العمل لمصدر خارجي والتعاقد من الباطن نقل التقانة. وعملية العمل لمصدر خارجي والتعاقد من الباطن تخفض حجم كل نقل وتلغي الحاجة إلى اكتساب قدرات تقانية على مدى واسع في ضربة واحدة. وتعزيز العمل لمصدر خارجي والتعاقد من الباطن يجب أن يكونا أيضاً مموّلين ذاتياً: مثل هذا البرنامج يجب أن يساهم في النمو الاقتصادي ويغطي نفقاته.

وهنالك أربع فوائد رئيسية للعمل لمصدر خارجي:

ـ تصبح الخدمات التقانية الخاصة التي لم تكن متوفرة في السابق إلا للشركات الرئيسية متوفرة بأسعار يمكن للمشاريع المتوسطة والصغيرة تحملها. وبيّنت الدراسات أن المشاريع الصغيرة والمتوسطة في بلدان العالم الثالث تعمل أدنى من طاقتها الممكنة عندما تستورد خدمات تقنية بكلفة عالية. وحالما تصبح هذه الخدمات متوفرة محلياً بكلفة معقولة يمكن عندها للمشاريع الصغيرة والمتوسطة تحسين إنتاجها وتوسيعه. ويرتبط مع هذه التغييرات زيادة في التوظيف وفي الكفاءة الاقتصادية.

ـ يبسّط العمل لمصدر خارجي ويزيد القنوات المتوفرة لنقل التقانة.

ـ تنخفض كلفة الخدمات التقنيّة للشركة الأم ولسائر الاقتصاد؛ والشركات التي تشغل مصادر خارجية ستدفع للخدمات عندما تحتاج إليها.

ـ تتحسن نوعية الخدمات الحرفية من مصدر خارجي لأن مقدمي هذه الخدمة يعملون لسوق أكبر وأكثر تنوعاً ويستفيدون من التطبيق المتكرر لخدماتهم. وعلى موفري الخدمات الآن أن يتنافسوا في موقع السوق. يضاف إلى ذلك أن مديري الشركة التي تشغل مصادر خارجية لهم مصلحة في توسيع خدماتهم وتحسينها.

ومن ناحية أخرى، فإن ترويج التعاقد من الباطن لحساب شركات دولية يزود الشركات الأصغر في بلدان العالم الثالث بفرص للتخصص في عمليات صناعية ملائمة. ولا يحتاج البلد إلى تصنيع سيارة كاملة حتى يكون له نصيب في صناعة السيارات. وعلى المدى الوطني تزيد الكلفة السنوية لصيانة سيارة (بما في ذلك كلفة قطع الغيار) على الاستثمار السنوي في سيارات جديدة، إلا أن رأس المال والمعرفة المطلوبين لصنع قطع السيارات أقل تطلباً بكثير وأقل مجازفة من صنع السيارة بأكملها.

ويجد مايكل هوب داي أن البلدان المصنعة الحديثة في آسيا تقدمت عبر مراحل متنوعة من التعاقد من الباطن والعمل بترخيص وتصنيع تصميمها الخاص، وأخيراً بدء صناعة علامتها الخاصة[٧]. إلا أن الإنتاج الصناعي الرئيسي للبلدان المصنّعة حديثاً لا يزال يعمل تحت ترتيبات تعاقد من الباطن. وإنه لمن الأسهل كثيراً لداخل جديد التصنيع تحت ترتيبات تعاقد من الباطن من التسويق تحت علامته الخاصة.

وكلا العمل لمصادر خارجية والتعاقد من الباطن يسهل نقل التقانة، لأنه يخفض حجم كل نقل، ويلغي الحاجة إلى اكتساب قدرات تقانية واسعة المدى خلال عملية البدء.

والتعاقد من الباطن والعمل لمصادر خارجية متوفران لكل شركات العالم الثالث

---

(٧) Michael Hobday, *Innovations in East Asia: The Challenge to Japan* (Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt.: E. Elgar, 1995).

الراغبة في استخلاص منفعة أو فائدة من العولمة. وهذه الحال قد لا تظل متاحة إلى الأبد لأن الأحوال الاقتصادية والإدارية تتغير. ومع ذلك فحتى تستفيد المشاريع الصغيرة والمتوسطة من هذه الفرصة فإن الأمر يتطلب خدمات منظومات علم وتقانة.

المؤسسات العربية التي تستخدم علماً وتقانة ضخمين ولكن قوة بشرية عربية صغيرة

لقد بينّا أن سياسات القطاع العام العربي تجاه الاستثمارات الكبيرة المدى ظلت هي نفسها: اعتماد كلي تقريباً على منظمات استشارية وهندسية وتخطيطية أجنبية ونسيان لفرص نقل التقانة والتوظيف المحلي. وقد بينّا أيضاً أن التواكل التقاني العربي قد ازداد بشكل ملموس خلال السنوات الأربعين الماضية.

والاستثمارات في البترول والبتروكيماويات والأسمنت والفوسفات والمواصلات وإنجاح الطاقة والخطوط الجوية والمطارات محصورة بعقود المشاريع الجاهزة مع شركات أجنبية.

وحتى إذا كانت خطوط جوية ومصانع أسمنت ومعامل تكرير نفط وطنية تعمل بقوة بشرية وطنية، فإن المنشآت والتقانات المستخدمة هي مستوردة كلياً. وهكذا فالحصة الكبيرة من الوظائف المرتبطة بالمشاريع الكبيرة مصدرة إلى الخارج.

ومعظم هذه الاستثمارات هي في نشاطات يكون فيها استثمار رأس المال بين خمسمائة ألف دولار ومليون دولار للوظيفة عندما يعمل المصنع على الوجه الأمثل. وغالباً ما تكون الحال أن هذه المصانع توظف عدداً يزيد بين مرتين وأربع مرات على العدد المطلوب لسد نقص تصدير الوظائف العالية القيمة المضافة. ومثل ممارسات التوظيف هذه بالطبع تزيد النفقات العامة وتخفّض الكفاءة الاقتصادية لهذه المشاريع.

ويتولّد التوظيف في التقانة الحديثة وما يرتبط معها من بحث وتطوير، تخطيط وصناعة المعدات وقطع الغيار وصيانة المصانع، وفي الإنتاج وعملية الابتكار. والأقطار العربية خالية كلياً من معظم هذه النشاطات إن لم يكن كلها.

فمثلاً التوظيف في صناعة السيارات هو في تصنيع السيارة وقطع غيارها وليس في قيادة السيارة. وأهمية صناعة السيارات مؤكدة بحقيقة أن واحدة من كل خمس وظائف في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هي في صناعة السيارات. وفي الأقطار العربية لا يوجد إلا القليل جداً من هذه الوظائف.

ولدى الأقطار العربية الخيار لدمج قطاعها الصناعي الحديث تدريجياً في الاقتصاد الوطني. والسيرورة للقيام بذلك مستقيمة تماماً، ويمكن تحقيقها خلال فترة تتراوح بين خمس سنوات وعشر. ويجب أن تولّد عملية الدمج هذه توظيفاً ملموساً وعائدات كبيرة.

القوة البشرية والتوظيف والتعليم العالي

إن إصلاح المشاريع الصغيرة والمتوسطة ودمج الجزر التقانية الكبيرة في الاقتصادات المحلية والاقليمية سيتطلب قوة بشرية محترفة وخدمات تقانية إلى جانب البحث والتطوير.

وقد وضعت الحكومات العربية الأساس لنظام واسع ومتنام للتعليم العالي. والتعليم أداة أساسية لاقتصاد مرتكز على المهارة.

ويجب أن يكون في مقدور الجامعات العربية إذا ما أعطيت الدعم المالي والتأييد لسياساتها أن تحسّن بسرعة نوعية وصلة برامجها التعليمية ونشاطاتها في البحث والتطوير. وهنالك تجمع كبير جداً من العلماء العرب الموهوبين والمجربين موجود داخل الوطن العربي وخارجه يمكن تجنيده لمثل هذا التحدي.

وأمام معطيات الموارد الحالية العالية لمستوى القوة البشرية في الأقطار العربية يجب ألا يكون هنالك أي مشكلة في التحرك قدماً ضمن التكتلين. ويمكن ملء أي نقص قصير المدى في القوة البشرية الاختصاصية بغرباء من السوق الدولية.

دمج ثلاث مساحات تقانة رئيسية في الاقتصاد العربي

هنالك ثلاث مساحات من النشاط التقاني داخلية بالنسبة إلى الأقطار العربية: الهندسة والبناء والزراعة، إلا أن النشاطات التقانية التي هي في أساس هذه المساحات هي حالياً خارج الاقتصاد العربي. ودمج القدرات التقانية الواقعة في الاستثمارات الصناعية في البنى التحتية في اقتصادات الأقطار العربية يوفر طريقاً واعداً لإحداث تغييرات دراماتيكية.

وتبنّي الإجراءات المقترحة في هذا الفصل يجب أن يؤدي إلى توسيع التوظيف والناتج الوطني الإجمالي العربي، ويجب أن يوفر جسراً لدمج المشاريع الصغيرة والمتوسطة مع الصناعات العملاقة في الوطن العربي. ويعمل هذان الحقلان في الوقت الحاضر وكأنهما جزآن من تطابق اقتصاديين مختلفين.

الهندسة

الوطن العربي هو أكبر مصدر في العالم للنفط والفوسفات، وهو أيضاً منتج رئيسي للأسمنت والنسيج. وعلى هذا فهو يوفر سوقاً داخلية هائلة لسلسلة واسعة من السلع الرأسمالية والخدمات التقنيّة والمنتوجات والامداد لدعم هذه الصناعات.

إلا أن التوظيف المرتبط بهذه الصناعات مصدر إلى الخارج نتيجة سياسات التقانة العربية. وهكذا فلا يستخلص سوى فائدة قليلة من الاستثمارات العربية الضخمة في

هذه القطاعات. ومجمل التوظيف الأجنبي في الخدمات الهندسية لدعم الاستثمار العربي قد يزيد على مليوني مهندس وفني. وهذه الأرقام لا تشمل العمال الموظفين في الموقع لبناء أو تشغيل مثل هذه المصانع.

وهنالك في قطاع النفط والغاز العربي وحده خسارة سنوية في توظيف مليون شخص ـ سنة من المهندسين والتقنيين. وتبنّي سياسات تكنولوجيا صحيحة قد يحث الإنتاج المحلي لسلسلة عريضة من الخدمات والمنتوجات التقنية التي توظف رعايا البلد[٨].

ومن الواضح أن اقتصاد أي قطر عربي بمفرده ليس كبيراً بما فيه الكفاية لدعم نشاط تقاني كبير المستوى؛ ويمكن لسياسات تقانية مناسبة أن توفر محاصصة ملائمة للمنافع والمخاطر بين الأقطار العربية. ويمكن تكييف السياسات التقانية لتناسب الفوائد المقارنة للأقطار العربية. يضاف إلى ذلك أن هذه النشاطات الاقتصادية تشمل سلسلة ملموسة من الخدمات المالية وموارد رأس المال، بالإضافة إلى قدرات تسويق، ولا حاجة لأن تكون هذه المدخلات المختلفة مركزة في قطر واحد.

ويمكن للأقطار العربية المختلفة اتباع سلسلة عريضة من السياسات؛ مثل: تشجيع بعض الشركات الأجنبية التي تزودها الآن بخدمات هندسية على الانتقال إلى قطر عربي أو أكثر، أو تشجيع التطوير المحلي لبعض هذه الخدمات عن طريق اعتماد المصدر الخارجي والمشاريع المشتركة أو المستقلة.

ولا حاجة إلى القول إن مليوني وظيفة مرتبطة بالصناعات الهندسية تغطي سلسلة واسعة من التعقيدات التقانية: بعضها بسيط وبعضها معقد جداً، وبعضها يمكن تذويته خلال أشهر، بينما البعض الآخر قد يحتاج إلى عدة سنوات من الجهد وقد يتطلب مشاريع مشتركة.

البناء

تجدر الملاحظة إلى أن أكبر نشاط اقتصادي في الوطن العربي هو البناء (بما في ذلك التصليح والصيانة)، ويخصص حوالى ١٣٠ مليار دولار سنوياً لهذه الغاية. وجرى التقدير في مكان آخر أن أكثر من ٧٠ بالمئة من هذا الإنفاق يصرف خارج الاقتصادات العربية على: استيراد العمالة والخدمات التقنية (الاستشارات والمقاولات)، والمعدات والامداد، وكلفة النقل والخدمات المالية[٩].

---

(٨) لتقدير التوظيف المتولد من صناعة النفط والغاز العربية، انظر: أنطوان زحلان، **احتياجات الوطن العربي المستقبلية من القوى البشرية** (عمان: منتدى الفكر العربي، ١٩٩٠).

(٩) أنطوان زحلان، **صناعة الإنشاءات العربية**، ترجمة عطا عبد الوهاب (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٥).

ويمكن توفير ما يتراوح بين ثمانين وتسعين بالمئة من هذه المستوردات على الأقل من داخل الوطن العربي. ويمكن لصناعة بناء عربية إقليمية مرتكزة على القدرات التقانية المتوفرة أن تخلق سبعة ملايين وظيفة جديدة وأن توسع (وتثري) القطاع المالي العربي.

ويمكن لهذا الأمر أن يوفر على الوطن العربي بين سبعين ملياراً وثمانين مليار دولار سنوياً بالعملات الأجنبية تتسرب في الوقت الحاضر خارج الاقتصاد العربي. ويمكن استخدام هذه «التوفيرات» لتمويل اكتساب سلع رأسمالية ونقل ضخم للتقانة.

الزراعة

الأقطار العربية مستوردة رئيسية للمنتوجات الغذائية والزراعية (حوالى ٢٥ مليار دولار سنوياً). وفي المنطقة موارد زراعية كبيرة غير مستخدمة بما فيه الكفاية؛ ويمكن للمحاصيل أن تزداد ولخسائر المزارع أن تنخفض ولتقانة الغذاء المستعملة أن تتوسع وتتحسّن.

وقد جرى استثمار ملموس في موارد حرفية، وهنالك كمية غنية من البحث العلمي في المشاكل التي تواجه الزراعة العربية متوفرة وجاهزة. وتطوير واستخدام منظومة علم وتقانة فعالة يجب أن يساعد في إقامة توازن تجاري في الغذاء والزراعة، وتوفيرات بمبلغ ٢٥ مليون دولار بالعملة الصعبة. واعتماد اختيار الأفضل في الزراعة العربية هو أضمن السبل وأقلها كلفة لتحويل المناطق الريفية المتخلّفة جداً في الوطن العربي.

أفعال وسياسات من أجل الاختراق

باختصار، يمكن لعقلنة صناعات النفط والغاز والبناء والقطاع الزراعي أن يفرج والحالة هذه عن موارد مالية ملموسة (في حدود ١٥٠ مليار دولار سنوياً) لاستثمار متناوب في الأقطار العربية. وسيتطلب تطوير الصناعة العربية الكثير من الاستثمار في البنى التحتية وفي السلع الرأسمالية. ومن نتائج مثل هذه السياسات:

- زيادة دراماتيكية في عامل المضاعف المرتبط بتذويت هذه التقانات.
- زيادة سريعة في الناتج المحلي الإجمالي.
- تنويع الاقتصادات الوطنية للأقطار العربية.

ولن تكون الحصيلة الدراماتيكية للإصلاحات المقترحة نتيجة إعادة توزيع الثروة داخل الوطن العربي، بل ستكون المكاسب مستخلصة من خفض في تصدير الخدمات وتصدير الوظائف، وكذلك من تحسّن في الإنجاز الاقتصادي. وسيكون الكثير من

المكاسب نتيجة العامل المضاعف المرتبط بمثل هذا التغيير الجذري في السياسات التقانية.

وستحدث هذه التغييرات عن طريق عقْلنة البيئة الاقتصادية القائمة وعبر تطوير منظومات علم وتقانة وطنية. والارتباطات بين منظومات العلم والتقانة الوطنية والاقتصادات الوطنية والاقليمية توفر مولدات لتسريع تطبيق التقانة.

وبما أن المنح الطبيعية لمختلف الأقطار العربية تختلف بعضها عن بعض، فإن على كل قطر أن يتبنّى سياسات وأفعالاً مختلفة، ويجب أن يساهم تكامل اقتصادات الحكومات العربية في عامل تعاوني قوي.

وستراكم الفوائد المختلفة لدى كل حكومة عربية، وستأتي هذه الفوائد: تحديث الخدمات المالية، وتطوير الخدمات الاستشارية والمقاولاتية، وتوسيع الإنتاج الزراعي والصناعي.

ويمكن لكل الأقطار العربية، عن طريق العمل لمصادر خارجية، إنشاء الشركات التي توفر خدمات تقنيّة عالية النوعية، وطنياً واقليمياً، وبعض هذه الشركات قد يندمج مع بعضها الآخر لتسهيل التخصص وتمكينها من تصدير مثل هذه الخدمات عبر الوطن العربي ودولياً.

ولا سبب هناك لم لا يمكن للأقطار العربية أن تصبح قائدة عالمية في عدد كبير من التقانات: لديها حالياً القوة البشرية الحرفية والأسواق الداخلية المطلوبة لدعم مثل هذه التطورات.

والإجراءات المقترحة لها أهمية استراتيجية لأنها تخلق قاعدة تقانة وطنية وتولّد القطع الأجنبي والعائدات الأساسية لتمويل الاستثمارات الضخمة التي تتطلبها الثورة الصناعية الثالثة.

الإطار الزمني للتغيير

ما هي السرعة التي يمكن للأقطار العربية أن تتغير فيها؟ هنالك قليل شك في أن توفر القوة البشرية الحرفية والمخصصات لتمويل الاستثمارات يبسّط الأمور بشكل ملموس. وسرعة إصلاح الزراعة، والعمل لمصادر خارجية في أشغال غير جوهرية للمنظمات الوطنية الرئيسية، وتطوير القدرات التقانية في قطاع النفط والغاز، وتذويت صناعة البناء، كل هذه خاضعة لقيود سياسية أكثر منها تقنيّة.

ولدى الأقطار العربية الوسائل لبناء مستقبل أفضل. والقوة البشرية العلمية لبدء هذا الجهد متوفرة وجاهزة، وما لا تزال الحاجة تدعو إليه هو منظومات علم وتقانة وطنية يمكن بواسطتها التأثير في الحشد الوطني والاقليمي.

المـــراجـــع

١ ـ العربية

كتب

اتحاد مجالس البحث العلمي العربية. **استراتيجية عمل عربي مشترك في العلم والتكنولوجيا**. بغداد: الاتحاد، ١٩٨٢.

أمين، سمير وفيصل ياشير. **البحر المتوسط في العالم المعاصر: دراسة في التطور المقارن (الوطن العربي وتركيا وجنوب أوروبا)**. ترجمة ظريف عبد الله. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٨.

الجمل، مايسة. **النخبة السياسية في مصر: دراسة حالة للنخبة الوزارية**. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٣. (سلسلة أطروحات الدكتوراه؛ ٢٢)

زحلان، أنطوان. **احتياجات الوطن العربي المستقبلية من القوى البشرية**. عمان: منتدى الفكر العربي، ١٩٩٠.

ـــــــ. **حيازة القدرة التكنولوجية: دراسة عن المؤسسات الاستشارية ومؤسسات المقاولات العربية**. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٠.

ـــــــ. **صناعة الإنشاءات العربية**. ترجمة عطا عبد الوهاب. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٥.

ـــــــ. **العلم والتعليم العالي في اسرائيل**. بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية؛ القاهرة: دار الهلال، ١٩٧٠.

ـــــــ. **العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي**. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٧٩.

ـــــــ (مدير المشروع). **الوطن العربي: عام ٢٠٠٠**. بيروت: مؤسسة المشاريع

والإنماء العربية، ١٩٧٥.

صايغ، يزيد. **الصناعة العسكرية العربية**. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩١.

طوق، محيي الدين شعبان وضياء الدين زاهر. **الإنتاجية العلمية لأعضاء هيئة التدريس بجامعات الخليج العربي**. [د. م.]: مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٨٩.

القاسم، صبحي. «الواقع العربي العلمي والتقاني وبيئته.» (دمشق: لجنة استراتيجية تطوير العلوم، ١٩٨٧). (منسوخ).

لجنة استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي. **استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي: التقرير العام والاستراتيجيات الفرعية**. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٩. (سلسلة وثائق استراتيجية تطوير العلوم والتقانة في الوطن العربي؛ ١)

لجنة الطاقة الوطنية العراقية: الأهداف والمنجزات وخطط المستقبل. بغداد: اللجنة، ١٩٨٢.

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول. **تقرير الأمين العام السنوي الثاني والعشرون، ١٤١٥/١٤١٦هـ ـ ١٩٩٥م**. الكويت: المنظمة، ١٩٩٦.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. **استراتيجية تطوير التربية العربية: تقرير لجنة وضع استراتيجية لتطوير التربية في البلاد العربية**. بيروت: المنظمة، ١٩٧٩.

ـــــ. **الخطة الشاملة للثقافة العربية**. الكويت: ذات السلاسل، ١٩٨٦. ٤ مج في ٦.

ـــــ. **الدوريات العربية: دليل عام للصحف والمجلات الجارية في الوطن العربي**. تحرير سليمان عبد العظيم. تونس: الكسو، ١٩٨١.

دوريات

الأهرام: ١٩/ ١٠/ ١٩٨٥ و٣١/ ١٠/ ١٩٨٥.

بني هاني، عبد الرزاق وخليل حماد. «المعوقات الاقتصادية والإدارية والاجتماعية للبحث العلمي: دراسة وصفية قياسية لحالة من الجامعات الأردنية.» **المستقبل العربي**: السنة ١٩، العدد ٢١٢، تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٦.

«الرئيس القائد يتلقى أنباء زيادة طاقة توليد الكهرباء.» **الثورة**: ١٢/ ٢/ ١٩٩٦.

سابك. «تطور تقانات المعالجات يحرب الفوائد المقارنة للأقطار العربية.» القبس: ٢١/ ١/ ١٩٩٧.

العرب: ٢١/ ٧/ ١٩٨١.

القبس: ٢٠/ ١/ ١٩٩٧.

مصر: ٢٩ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٧.

مؤتمرات، ندوات

اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، الأمانة العامة وهيئة البحوث العلمية. وقائع ندوة القوة البشرية والموارد الطبيعية في الوطن العربي، بغداد، آذار/ مارس ١٩٧٩.

أزمة التطور الحضاري في الوطن العربي: وقائع ندوة الكويت ما بين ٧ - ١٢ نيسان «ابريل» ١٩٧٤. إعداد شاكر مصطفى. الكويت: جامعة الكويت؛ جمعية الخريجين، ١٩٧٥.

زحلان، أنطوان (محرر). **إعادة إعمار فلسطين: القضايا - الخيارات - السياسات - الاستراتيجيات: بحوث وتوصيات مؤتمر «الإعمار الريفي والحضري لدولة فلسطين» الذي نظمه المجلس الاقتصادي الفلسطيني للتنمية وإعادة الأعمار.** بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩٧.

٢ - الأجنبية

Books

Ahmed, Iftikar (ed.). *Biotechnology: A Hope or a Threat?*. Foreword by Michael Lipton. New York: St. Martin's Press; Macmillan for ILO, 1992.

Arm, David L. (ed.). *Journeys in Science: Small Steps–Great Strides*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1967.

Ayari, Chedly. *Enjeux Méditerranéens: Pour une coopération euro-arabe*. Paris: Centre national de la recherche scientifique, 1992.

Bacques-Grammont, Jean-Louis et Paul Dumont (eds.). *Collection Turcica III–Contributions à l'histoire économique et sociale de l'Empire Ottoman*. Louvain: Peeters, 1983.

Batisseurs et bureaucrates: Ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient: Table-ronde CNRS tenue à Lyon du 16 au 18 mars 1989. Sous la direction d'Elisabeth Longuenesse. Lyon: Maison de l'Orient, 1990. (Etudes sur le monde arabe; no. 4)

Billington, David P. *The Innovators: The Engineering Pioneers Who Made America Modern.* New York: Wiley, 1996. (Wiley Popular Science)

Center for Economic and Social Rights. *Unsanctioned Suffering: A Human Rights Assessment of United Nations Sanctions on Iraq.* New York: [n. pb.], 1996.

Cowley, Chris. *Guns, Lies and Spies.* London: Hamish Hamilton, 1992.

Crane, Diana. *Invisible Colleges; Diffusion of Knowledge in Scientific Communities.* Chicago, IL: University of Chicago Press, [1972].

Daghestani, Fakhruddin and Arafat R. Altamemi. *Science and Technology Issues for Development in the Muslim World.* Jeddah, Saudi Arabia: Islamic Foundation for Science, Technology and Development, 1991.

Davis, Eric. *Challenging Colonialism: Bank Misr and Egyptian Industrialization, 1920-1941.* Princeton, NJ: Princeton University Press, 1983.

ESCWA. *National Accounts Studies of the ESCWA Region.* [n. p.]: The Commission, 1997. (Bulletin; no. 16)

Euro-Méditerranée: Une région à construire. Sous la direction de Robert Bistolfi. Paris: Publisud, 1995.

Feldman, Shai. *Israeli Nuclear Deterrence: A Strategy for the 1980's.* New York: Columbia University Press, 1982.

Graham, Loren R. (ed.). *Science and the Soviet Social Order.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990.

Guilmartin, John Francis (Jr.). *Gunpowder and Galleys: Changing Technology and Mediterranean Warfare at Sea in the Sixteenth Century.* London; New York: Cambridge University Press, 1974. (Cambridge Studies in Early Modern History)

Haas, Ernst B., Mary Pat Williams and Don Babai. *Scientists and World Order: The Uses of Technical Knowledge in International Organizations.* Berkeley, CA: University of California, 1977.

Hatem, Sami Afify. *The Possibilities of Economic Cooperation and Integration between the European Community and the Arab League.* München: Florentz, 1981. (Wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Entwicklung; Bd. 68)

Al-Hindawi, Munzer. *Technology Transfer, Ideology of the State, and Economic Development in the Third World; a Case Study from Syria, with Special Reference to the Cement Industry.* Lancaster, LA: University of Lancaster, 1990.

Hobday, Michael. *Innovations in East Asia: The Challenge to Japan.* Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt: E. Elgar, 1995.

Hofstede, Geert. *Cultures and Organizations: Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival.* New York: Harper Collins, 1991.

Hourani, Albert Habib. *Arabic Thought in the Liberal Age, 1798-1939.* Oxford: Oxford University Press, 1962.

Hudson, Michael C. (ed.). *Political and Economic Integration in the Arab World.* New York: Columbia University Press, 1998.

Innovation: The Management Challenges for the UK. London: Deloitte Haskins & Sells, Management Consultants, 1988.

Jacchia, Enrico. *L'Affaire Plumbat.* Traduction de l'italien de Philippe Guilhon. Paris: Seuil, 1978.

Kealey, Terrence. *The Economic Laws of Scientific Research.* Houndmills, Basingstoke, Hamsphere: Macmillan Press; New York: St. Martin's Press, 1996.

Leigh, David and Richard Norton-Taylor. *Betrayed: The Real Story of the Matrix Churchill Trial.* London: Bloomsbury, 1993.

Liyanage, Shantha. *Manpower Issues in Science and Technology for Development: A Tentative Survey of Selected UNCSTED National Papers.* Sweden: Research Policy Studies Lund University, 1979. (Discussion Paper; no. 131)

Lodhi, M. A. K. (ed.). *Islamization of Attitudes and Practices in Science and Technology.* Herndon, VA, USA: International Institute of Islamic Thought, 1989.

Lowther, William. *Arms and the Man: Dr. Gerald Bull, Iraq and the Supergun.* [New York; London]: Macmillan, 1991.

MacKenzie, Donald and Judy Wajcman (eds.). *The Social Shaping of Technology.* Milton Keynes [Eng.]; Philadelphia, PA: Open University Press, 1985.

La Méditerranée reinventée: Réalités et espoirs de la coopération. Sous la direction de Paul Balta. Paris: La Découverte; Fondation René Seydoux, 1992. (Cahiers libres. Essais)

Miller, H. Lyman. *Science and Dissent in Post-Mao China: The Politics of Knowledge.* Seattle: University of Washington Press, 1996.

Moravcsik, Michael J. (group leader and ed.). *Strengthening the Coverage of Third World Science: The Bibliographic Indicators of the Third World's Contribution to Science.* Institute of Theoretical Science, University of Oregon, 1986.

Moore, Clement Henry. *Images of Development: Egyptian Engineers in Search of Industry.* Cambridge, MA: MIT Press, 1980.

Muroyama, Janet H. and H. Guyford Stever (eds.). *Globalization of Technology: International Perspectives: Proceedings of the Sixth Convocation of the Council of Academies of Engineering and Technological Sciences.* Washington, DC: National Academy Press, 1988.

Noble, David F. *America by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism.* Oxford: Oxford University Press, 1977.

North, Douglass C. *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance.* Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1990.

Pursell, Carroll. *The Machine in America: A Social History of Technology.* Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1995.

Qasem, Subhi. *The Higher Education System in the Arab States.* Cairo: UNESCO, Cairo Office, 1998.

——. *The Higher Education System in the Arab States: Development of S & T* [Science and Technology] *Indicators.* Cairo: UNESCO, Cairo Office, 1995. 2 vols.

Raymond, Susan U. *R & D, Technology and Trade: Challenges for Negotiating Future Global Relationships.* New York: New York Academy of Sciences, 1996.

Rifkin, Jeremy. *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era.* New York: G. P. Putnam's Sons, 1995.

Rojo, Teresa. *The Future of the Western Mediterranean: Issues and Prospects for Science and Technology Development.* Brussels: Commission of the European Communities, 1992. (Fast Dossier; vol. 4)

Rosenberg, Nathan, Ralph Landau and David C. Mowery (eds.). *Technology and the Wealth of Nations.* Stanford, CA: Stanford University Press, 1992.

Salomon, Jean-Jacques, Francisco R. Sagasti and Céline Sachs-Jeantet (eds.). *The Uncertain Quest: Science, Technology, and Development.* Tokyo; New York: United Nations University Press, 1994.

Sardar, Ziauddin. *Science and Technology in the Middle East: A Guide to Issues, Organizations, and Institutions.* London; New York: Longman, 1982. (Longman Guide to World Science and Technology; 1)

Sayigh, Yezid. *Arab Military Industry: Capability, Performance and Impact.* London: Brassey's; Beirut: Centre for Arab Unity Studies, 1992.

Sayyid-Marsot, Afaf Lutfi. *Egypt in the Reign of Muhammad Ali.* Cambridge [Cambridgeshire]; New York: Cambridge University Press, 1984. (Cambridge Middle East Library)

Scott, Richard (Sir). *Report of the Inquiry into the Export of Defence Equipment*

and Dual-Use Goods to Iraq and Related Prosecutions. London: H. M. Stationery Off., 1996. 5 vols.

Timmerman, Kenneth R. *The Death Lobby: How the West Armed Iraq*. Toronto, ON: Bantam Books, 1992.

UNESCO. *Bilateral Institutional Links in Science and Technology*. Paris: UNESCO, 1969. (Science Policy Studies and Documents; no. 13)

——. *Science and Technology in the Development of the Arab States*. Paris: UNESCO, 1977. (Science Policy Studies and Documents; no. 41)

United Nations, Advisory Committee on the Application of Science and Technology of Development, Office for Science and Technology. *Science, Technology and Global Problems*. New York: Pergamon Press, 1979.

Von Tunzelmann, G. N. *Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth*. Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt, USA: E. Elgar, 1995.

Weissman, Steve and Herbert Krosney. *The Islamic Books, The Nuclear Threat to Israel and the Middle East*. New York: Times Books, 1981.

Wiener, Norbert. *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Garden City, NY: Doubleday, 1950. (Anchor Books)

Will Arab Workers Prosper or Be Left Out in the Twenty-First Century?. Washington, DC: World Bank, 1995. (Regional Perspectives on World Development Report, 1995)

World Bank. *Arab Republic of Egypt Cotton and Textile Sector Study*. Washington, DC: World Bank, 1991.

——. *Private Sector Development in Egypt: The Status and the Challenges*. Washington, DC: The Bank, 1994.

——. *World Development Report, 1995: Workers in an Integrating World*. Oxford: Oxford University Press, 1995.

Worthington, E. B. *Middle East Science, a Survey of Subjects Other than Agriculture*. London: H. M. Stationery Off., 1946. (Middle East Supply Centre. Report to the Director General [No. 2]).

Zahlan, A. B. *Acquiring Technological Capabilities*. London: Macmillan, 1991.

——. *The Arab Construction Industry*. London: Croom Helm; New York: St. Martin's Press, 1984.

——. *The Impact of the Single European Market on the ESCWA Member Countries*. [n. p.]: United Nations, ESCWA, 1995.

Vol. 5: *Science and Technology*.

——. *Science and Higher Education in Israel.* Beirut: Institute for Palestine Studies, 1970.

——. *Science and Science Policy in the Arab World.* London: Croom Helm, 1980.

Zahlan, Rosemarie Said. *The Making of the Modern Gulf States: Kuwait, Bahrain, Qatar, the United Arab Emirates, and Oman.* London: Ithaca Press, 1998.

Ziadat, Adel A. *Western Science in the Arab World: The Impact of Darwinism, 1860-1930.* London: Macmillan, 1986.

Ziwar-Daftari, May (ed.). *Issues in Development: The Arab Gulf States.* London: MD Research and Services, 1980.

Periodicals

Academy Update (New York Academy, Academy of Sciences): April-June 1997.

Adam, John A. «Part 2: Working to Halt Proliferation.» *IEEE Spectrum:* April 1992.

Alnaser, We, A. Alkalak and Mat Alazraq. «The Efforts of the Arab-League Education, Culture and Scientific Organization (ALECSO) in the Field of Renewable Energy.» *Renewable Energy:* vol. 6, nos. 5-6, 1995.

Arunachalam, Subbiah. in: *NFAIS Newsletter:* vol. 29, December 1987.

Batchelor, Charles. «Underground Army Aims at High Tech Station.» *Financial Times:* 21-22/2/1998.

Berger, Carol. «Blast Reveals Joint Military Projects Continue after Gulf War.» *Independent:* 7/9/1989.

——. «Doubts Surface over "Suicide" of Defence Scientist.» *Independent:* 5/9/1989.

——. «Egypt Presses for High-tech Weapons Ban.» *Independent:* 19/4/1990.

Bevins, Anthony, Phil Reeves and Jonathan Foster. «"Supergun" Trucks Seized in Greece and Turkey.» *Independent:* 21/4/1990.

Bhalla, A. S. and A. G. Fluitman. «Science and Technology Indicators and Socio-economic Development.» *World Development:* vol. 13, no. 2, 1985.

Blackhurst, Chris. «Quashed Conviction Leads to Fresh Nightmare.» *Independent:* 6/4/1996.

Blomqvist, Goran. «State, University and Academic Freedom in Sweden: The Universities of Uppsala and Lund between 1820 and 1920.» *Minerva:* vol. 35, 1997.

Braun, T. and W. Glanzel. «International Collaboration: Will It Be Keeping Alive East European Research.» *Scientometrics:* vol. 36, no. 2, 1996.

Brown, Kevin. «Putting a Price on "Cleverness".» *Financial Times:* 17/9/1991.

Buchan, David. «Washington Joins UN Criticism of Israeli Raid.» *Financial Times:* 20/6/1981.

—— and Tony Walker. «Cairo Rocket Plan Fuels Proliferation Fear.» *Financial Times:* 21/12/1987.

Buckley, Neil. «Looking down the Barrel of the Supergun.» *Financial Times:* 17/3/1992.

Burns, Jimmy and David Owen. «Mayhew Denies Trying to Block Disclosure of Supergun Evidence.» *Financial Times:* 25/5/1993.

Callahan, Donald and G. R. Dunstan (eds.). «Biomedical Ethics; an Anglo-American Dialogue.» *Annals of the New York Academy of Sciences:* vol. 530, 1988.

Carnegy, Hugh and Victor Mallet. «Iraqi Threat Aims to Forestall Any Israeli Strike.» *Financial Times:* 3/4/1990.

Charles, Dan. «UN Misled Press over Iraq's Nuclear Plans.» *New Scientist:* 25 January 1992.

Claiborne, William. «Slain Specialist Worked for Iraq: Son Cites Publicity Linking Victim to Missiles as Possible Provocation.» *Washington Post:* 6/4/1990.

Clark, Bruce. «Kremlin Warned over Iranian Missiles.» *Financial Times:* 6/8/1997.

Clerc-Girard, Christian and Alain Roussillon. «Structures et enjeux de la recherche scientifique arabe.» *Monde Arabe: Maghreb-Machrek:* juillet-septembre 1984.

Colvin, Marie. «Critics are Silenced as Saddam Rebuild Iraq.» *Sunday Times:* 4/10/1992.

Cowell, Alan. «Egypt's Arms Control Plan for the Region.» *New York Times International:* 5/7/1991.

Daley, William. «Clamping down on Commercial Bribery.» *Financial Times:* 18/11/1997.

Day, Michael. «The Price of Prejudice.» *New Scientist:* 1 November 1997.

Doyle, Leonard and Tom Wilkie. «UN Denies Iraq Was Close to Making Bomb.» *Guardian:* 5/10/1991.

«Euro-Arab Relations: A Special Survey.» *Arabfile:* vol. 3, no. 1, June 1996.

Fishlock, David. «Oil Sites Drawn to Nuclear Fuel, Symposium Told.» *Financial Times:* 3/9/1982.

Florida, Richard. «The Globalization of R & D: Results of a Survey of Foreign Affiliated R& D Laboratories in the USA.» *Research Policy:* vol. 26, no. 1, 1997.

Friedman, Alan. «The Flight of the Condor.» *Financial Times:* 21/11/1989.

Gardner, David and Judy Dempsey. «Bibi's Test of Resolve.» *Financial Times:* 12/2/1998.

Garfield, Eugene. «Mapping Science in the Third World.» *Science and Public Policy:* vol. 10, no. 3, 1983.

Godin, B. and M.-P. Ippersiel. «Scientific Collaboration at the Regional Level: The Case of a Small Country.» *Scientometrics:* vol. 36, no. 1, 1996.

Harris, Anthony. «Crime and the Inner City Environment.» *Financial Times:* 16/9/1991.

Hellier, David and Rosie Waterhouse. «Former Clerk on Secret Committee Claims Civil Servants Knew about the Breaking of Iraqi Arms Embargo: British Role in Supergun "Known in 1989".» *Independent:* 14/3/1992.

Holberton, Simon. «An Idea Whose Time Has Not Only Come But Will Prevail.» *Financial Times:* 20/3/1991.

«Iraq Enters the Space Age.» *Ath-Thawra* (International Edition, London): 8/12/1989.

«Iraqi Farmers Offered 200% Grain Price Rises.» *Financial Times:* 22/4/1992.

«Israel Stockpile.» *Independent:* 25/2/1993.

Jack, Andrew. «OECD Treaty Clamps Down on Company Bribes.» *Financial Times:* 22-23/11/1997.

Jaggi, Rohit. «Supergun Informant Wins Pay-out.» *Financial Times:* 12/8/1996.

Jonquieres, Guy de. «Cheap Labour Loses Its Allure for Investors.» *Financial Times:* 15/7/1996.

Kaletsky, Anatole. «World Atomic Energy Leader Condemns Israeli Raid on Iraq.» *Financial Times:* 10/6/1981.

Katz, J. Sylvan and Ben R. Martin. «What Is Research Collaboration?.» *Research Policy:* vol. 26, no. 1, 1997.

Kealey, Terrence. «You've All Got It Wrong.» *New Scientist:* 29 June 1996.

Kennedy Paul. «The Time Bomb under Planet Earth.» *Financial Times:* 27-28/3/1993.

Khalaf, Roula. «Education for Unemployment.» *Financial Times:* 12/8/1997.

Khelfaoui, Hocine. «Les Conditions d'émergence d'une communauté scientifique en Algérie: Savoir et pouvoir de 1962-1992.» *Cahier des sciences humaines:* vol. 32, no. 3, 1996.

Lall, Sanjaya. «Egypt's Industrial Technology System.» *Science and Public Policy:* vol. 23, no. 6, 1996.

Lennon, David. «Israelis Voice Concern over Arab Reactor Interest.» *Financial Times:* 29/1/1982.

——. «Mossad Chief Criticises Begin on Iraqi Attack.» *Financial Times:* 19/6/1981.

Lewis, Robert. «Hierarchy and Technological Innovation in Soviet Industry: The Science-Production Associations.» *Minerva:* vol. 22, no. 2, 1984.

Livingston, John. «Western Science and Educational Reform in the Thought of Shaykh Rifa's al-Tahtawi.» *International Journal of Middle East Studies:* vol. 28, 1996.

Longuenesse, Elisabeth. «Le Syndicalisme professionnel en Egypte.» *Egypte-Monde Arabe:* no. 24, 1995.

Looney, Robert E. «The Impact of Technology Transfer on the Structure of the Saudi Arabian Labor Force.» *Journal of Economic Issues:* vol. 22, no. 2, June 1988.

Maddox, Browen. «UN Says Iraq Was Within Months of Building N-Device.» *Financial Times:* 4/10/1991.

Mallet, Victor. «Foreign Interest in Iraqi Blast Plant Emerges.» *Financial Times:* 8/9/1989.

—— and Tony Walker. «Egyptians Confirm Explosion in Iraq.» *Financial Times:* 7/9/1989.

Melin, G. and O. Persson. «Studying Research Collaboration Using Co-Authorships.» *Scientometrics:* vol. 36, no. 3, 1996.

Mendelsohn, Everett. «The Social Construction of Scientific Knowledge.» *Sociology of the Sciences:* vol. 1, 1977.

Morris, Harvey. «Baghdad Admits to Blast at "Oil Depot".» *Independent:* 8/9/1989.

——, Adel Derwish and Tim Kelsey. «Huge Explosion at Secret Iraqi Missile Plant.» *Independent:* 6/9/1989.

NCB Economist: March-April 1996.

Narvaez, Berthelemot, N. «An Index to Measure the International Collabora-

tion of Developing Countries Based on the Participation of National Institutions: The Case of Latin America.» *Scientometrics:* vol. 34, no. 1, 1995.

Nolan, Janne E. and Albert D. Wheelon. «Third World Ballistic Missiles.» *Scientific American:* vol. 263, no. 2, August 1990.

Peel, Michael. «Fusion Progress Turns on Spin.» *Financial Times:* 7/11/1997.

Perera, Judith. «Was Iraq Really Developing a Bomb?.» *New Scientist:* 11 June 1981.

Pringle, Peter. «Bush Plays a Delicate Game with Baghdad.» *Independent:* 24/4/1990.

Price, Derek J. de Solla. «Nations Publish or Perish.» *International Science and Technology:* October 1967.

Rice, Robert. «Flash Warning: The US Supreme Court's Kodak Judgement.» *Financial Times:* 24/11/1992.

Santesmases, Maria Jesus and Emilio Munoz. «The Scientific Periphery in Spain: The Establishment of a Biomedical Discipline at the Centro de Investigaciones Biologicas, 1956 - 1967.» *Minerva:* vol. 35, 1997.

Schott, Thomas. «Scientific Productivity and International Integration of Small Countries: Mathematics in Denmark and Israel.» *Minerva:* vol. 25, no. 2, 1987.

Shiva, V. and J. Bandyopadhyay. «The Large and Fragile Community of Scientists in India.» *Minerva:* vol. 18, no. 4, 1980.

Silver, Eric. «16 Bombs That Shook the Middle East.» *Guardian:* 17/6/1981.

——. «Iraqi Reactor Destroyed by Israeli Bombs.» *Guardian:* 9/6/1981.

Snyder, Jed C. «The Road to Osiraq: Baghdad's Quest for the Bomb.» *Middle East Journal:* vol. 37, no. 4, 1983.

Suttmeier, Richard P. «The Political Life of Science in Post-Mao China.» *Minerva:* vol. 35, 1997.

Swinbank, David and Richard Nathan. «Western Research Assessments Meets Asian Cultures.» *Nature:* 11 September 1997.

Taylor, Paul. «The Need for Speed.» *Financial Times* (Information Technology Supplement): 5/11/1997.

UN Correspondent. «Washington Joins UN Criticism of Israeli Raid.» *Financial Times:* 20/6/1981.

UNESCO Cairo Office Newsletter: August 1996.

Walker, Tony. «Egypt Aims to Revive Arab Arms Enterprise.» *Financial Times:* 24/11/1987.

——, Andrew Govers and David Buchan. «Egypt and Argentina in Long-range Missile Plan.» *Financial Times:* 21/12/1987.

Walker, Tony and Victor Mallet. «Bombastic Iraq Brings Pride and Fear to Arabs.» *Financial Times:* 19/4/1990.

Webster, Paul. «French Prime Minister Condemns Raid on Iraqi Nuclear Reactor.» *Guardian:* 9/6/1981.

Wilson, George, «Israel Went to US for A-plant Raid Advice.» *Guardian:* 20/6/1981.

Wilson, Richard. «Nuclear Proliferation and the Case of Iraq.» *Journal of Palestine Studies:* vol. 20, no. 3, Spring 1991.

Zorpette, Glenn. «Part 1: How Iraq Reverse-engineered the Bomb.» *IEEE Spectrum:* April 1992.

Conferences

Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Los Angeles, 26-31 May 1985.

ERF Workshop on Labor Markets, 16 December 1994.

ESCWA. *Proceedings of the Meeting on Specialized Financial Institutions and Development of Endogenous Technological Capabilities, Cairo, 13-16 November 1989.* New York: UN, 1989.

First Annual Conference on Development Economics, Organised by the Initiative to Encourage Economic Research in the Middle East and North Africa, Cairo, 4-6 June 1993.

The International Workshop to Assess the Coverage of the Scientific Output of the Third World, ISI, Philadelphia, USA, July 1985.

The Role of Research Conference in Developing European Collaboration in Science and Technology, SEPSU. [n. p.]: Royal Society; Royal Academy of Engineering, 1994. (Policy Study; no. 9)

Science and Technology in Developing Countries; Proceedings of a Conference Held at the American University of Beirut, Lebanon, 27 November-2 December 1967. Edited by Claire Nader and A. B. Zahlan, with the Assistance of Soraya Antonius. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

Technology Policies for Development and Selected Issues for Action; Proceedings of a Seminar Organised by the Islamic Development Bank and UNCTAD, Jeddah, Saudi Arabia, 10-17 November 1986. New York: United Nations, 1988.

UNESCO Workshop in Kuwait, 23-26 November 1992.

Zahlan, A. B. and Rosemarie Said Zahlan. *Technology Transfer and Change in the Arab World: A Seminar of the UNECWA*. London: Pergamon Press, 1978.

Dissertations

Fraihat, Haidar Mohammad. «Assessment of Productivity and Technological Change for Developing Economy: The Case of Jordan.» (Ph. D. Dissertation, Illinois Institute of Technology, 1992).

Hamouri, Basem M. «Educational Planning, Employment Strategies, and Economic Development: A Policy Analysis of Jordan.» (Ph. D. Dissertation, University of Utah, 1992).

Reports, Papers

Al-Ahmar, Salah [et al.]. «Arab Scientific Output.» (Strategy Committee, Unpublished mimeo, Damascus, 1987).

«The Arab Center for the Transfer and Development of Technology.» E/ESCWA/NR/CTT, 2/REV. 3. (20 October 1978).

Ebert, Barbara M. «Confidence-Building in the Middle East Relevant to the Creation of a Nuclear Weapons Free Zone.» (Draft paper prepared for the Office of Export Control and International Safeguards, US Department of Energy, 22 February 1994).

ESCWA. «The Euro-Arab Dialogue.» (E/ESCWA/35) (13 April 1976).

——. *Report of the Economic Commission for Western Asia Regional Preparatory Meeting for the United Nations Water Conference, Baghdad, 11-16 December 1976*. E/CONF.. 70/8. (28 January 1977).

«Study of the Efficiency of the United Nations System in the Field of Science and Technology for Development.» (Report of the Secretary-General to the Thirty-sixth Session of the UN General Assembly, 18 May 1981, A/36/240).

فهـــرس

- أ -

آرونشالام، سوبيا: ٥٦، ٦١، ٦٢، ٩٢
أبو سليمان، ي. : ١٥٦
الاتحـــاد الأوروبـــي: ١٢٦، ١٣٣، ١٣٥ ـ ١٣٩، ١٤٣ ـ ١٤٥، ١٤٧، ١٥٧ ـ ١٥٩، ١٩٩، ٢٢٥، ٢٩٠، ٢٩٣، ٢٩٧، ٢٩٩، ٣٠١
الاتحاد الدولي لنقابات العمال: ٣٢٠
اتحاد مجالس البحوث العلمية العربية: ٢٧، ١٠٧، ١٢٥، ١٤٧، ١٨٦، ٢٧٤
اتحاد المهندسين العرب: ١٢٦، ٢١٧
الاجتماع الإقليمي عن التسمم البيئي: مخاطره على البيئة والإنسان في منطقة البحر المتوسط (١٩٩٣: إيطاليا): ١٤١
اجتماع فريق خبراء حول التشريع المائي (١٩٩٦): ٢٠٨
اجتماع المهندسين العرب (١: ١٩٤٥: الإسكندرية): ٢١٧
أسعد، راجي: ١٨٧
إعادة تدوير مياه الصرف للاستخدام الزراعي: ٢٠٨
الاقتصاد الأردني: ٢٧٥
الاقتصاد الإقليمي: ٩٧، ٣٠٦
الاقتصاد الريعي: ١٨٧، ٢٥٨، ٢٧٥، ٢٧٩، ٣٦٩، ٣٨٦
الاقتصاد السوفياتي: ١٧٨
الاقتصاد السياسي: ٢٩، ٤٧، ٢٠١، ٢١٦، ٢٤٣، ٢٦٦، ٢٦٨، ٢٦٩، ٣٧٩، ٣٨٣
الاقتصاد الصناعي المدني: ٣٠، ٣٣٨
الاقتصاد العالمي: ٢٣
الاقتصاد العراقي: ٣٦٩، ٣٧٠
الاقتصاد الفلسطيني: ٣٥
الاقتصاد المصري: ٢١٧، ٢٨٠، ٣٤٣
الاقتصاد المعولم: ٣٢٧، ٣٨٢
الاقتصاد الياباني: ٣٢٦
الاقتصاد اليمني: ٣٩
اقتصادات العالم الثالث: ٢٢
الاقتصادات العربية: ٢٣، ٣٨، ٢٢٥، ٢٦٣، ٣٩٢ ـ ٣٩٤
أكنوند، سيغفار: ٣٥٤
أماتو، أندريا: ٣٠٥
الأمم المتحدة: ٢٥٢، ٢٦١، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٩، ٢٧٢، ٢٩٥، ٣٠٠، ٣١٣ ـ ٣١٧، ٣١٩ ـ ٣٢١، ٣٢٩، ٣٥٣
الأمن الإقليمي: ٢٠٦
الأمن الغذائي: ٤٦، ٢٢٣
الأمن القومي: ٥١، ١٠٤، ١٦٣، ٢٢٠، ٢٢٣، ٢٣٦، ٢٨٦
الأمن القومي العربي: ٣٣٣
الأنظمة الحربية الكيماوية والبيولوجية: ٣٣٥
انغرام، فرانك: ٣٥٧

انفجار مفاعل تشرنوبيل النووي (١٩٨٦): ٣١٨
انهيار الاتحاد السوفياتي: ١٧٨، ٢٣٠، ٢٥٧
أو عازار، د.: ١٥٦
أوبريان، جون: ٣٥٧
أوروا ايشيكاوا: ٣٢٦
ايبارسيل، م. ب.: ١١٢

- ب -

بانديوبادياي، ج.: ٢٠٣
البحث العلمي: ٤٧، ٤٩، ٥١، ٦١، ٦٨، ٧١، ٧٢، ٨٠ ـ ٨٢، ٨٤، ٩٣، ١٢٠، ١٢٢، ١٢٦، ١٢٨، ١٣٠، ١٥٥، ١٥٦، ١٦٢، ١٨٩، ١٩١، ١٩٢، ٢٢٩، ٢٥٢، ٢٥٧، ٣٠٢، ٣٠٣
البحث العلمي العربي: ٥٩، ٦٢، ٦٣، ٦٨، ٢٢٢
بدير، سيد سعيد: ٣٦٠
براون، ت.: ٩٣، ١١١
برايس، ديريك دي سولّا: ٩٥، ١٧٣، ١٧٤، ٢٥٤، ٢٥٥
برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP): ٢٤٩، ٢٦٤، ٣١٢، ٣١٦، ٣٢٢
برنامج الأمم المتحدة للبيئة: ٣١٧
برنامج بحوث الفضاء العراقي: ٣٦٢
برنامج الصواريخ العراقي: ٣٥٩
برنامج الطاقة الذرية الأمريكي: ٨٤
برنامج العراق النووي: ٣٤٩، ٣٥١ ـ ٣٥٣، ٣٥٥، ٣٥٦
بريبيا، س. اي.: ١٥٦
بريرا، جوديث: ٣٥١
البطالة: ٢٣، ١٨٥، ٢٧٤، ٢٧٧، ٢٧٩
البلدان الصناعية: ١٩، ١١١، ١٥٦، ١٨٨، ١٩١، ٢١٣، ٢٧٨، ٢٨٤، ٢٨٦، ٣١٣، ٣١٨، ٣١٩
البلدان النامية: ١١١، ١٣٥، ١٥٦، ١٨٨، ١٩١، ٢٥٩، ٢٩٤، ٣١٢، ٣١٤، ٣١٧، ٣٧٠
بلومكفست، غوران: ١٧٦
بن خلدون، ف.: ١٥٦
البنك الدولي: ٢٠٧، ٢٤٩، ٢٥٢، ٢٦٢، ٢٦٤، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٤، ٢٧٦، ٢٨٨، ٢٨٩، ٣١٤، ٣١٦، ٣٢٢، ٣٦٧
بنك مصر لتمويل التصنيع: ١٩٦
بني هاني، عبد الرزاق: ٨١
البنيلوكس: ٣١٢
بهالا، أ. س.: ٢٤٤
بوش، جورج: ٣٦٤
بوشان، ديفيد: ٣٥٦
بوكووي، ميشال: ٣٥٤
بول، جيرالد: ٣٥٨، ٣٦٠ ـ ٣٦٣، ٣٦٦
البيروقراطية: ٢٣١، ٢٤٦، ٢٤٨ ـ ٢٥٠، ٢٥٢
البيروقراطية الصناعية: ٢٥١
بيريس، شمعون: ٣٣٥
بيكرينغ، توماس: ٣١١

- ت -

التأليف المشترك: ١١١، ١١٢، ١١٩، ١٢١ ـ ١٢٣
تأميم صناعة الأسمنت: ٢٤٢
تجارة البن اليمني: ٣٩
التجارة العالمية: ٢٣، ١٩٩
التجارة العربية الدولية: ٤٥
تحويل صناعة المياه العربية: ٢٠٨
التصنيع الحربي: ٢٩، ٣٣٣، ٣٣٥، ٣٣٨، ٣٤٢، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٧٤
التصنيع الحربي في العراق: ٣٤٨
التصنيع في الوطن العربي: ١٩٦
التطور التقاني انظر التقدم التقاني

التطور الثقافي: ١٦٣
التعليم العالي: ١٨، ٦٨، ١٨٥، ١٨٦، ٢٥٠، ٢٥٨، ٢٦٥، ٢٨٧
التعليم العالي العربي: ٢١، ١٨٥
التعليم المهني: ٢١٤
التقانات الدفاعية: ٣٣٣
التقانة الأوروبية: ٣٣٤
تقانة البيولوجيا: ٢١، ١٠٦
التقانة الصناعية: ١٦٩، ٢٢٣
التقانة الطبية: ١٦٩، ٢١٣
تقانة الغذاء: ٥٥، ٥٦
تقانة الفضاء: ٣٣٥
تقانة المعلوماتية: ٥١، ٩٦، ١٠٦، ١٤٣، ٢٧٤، ٢٧٧، ٣٨٢، ٣٨٤
التقدم التقاني: ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٦، ١٩٨، ٢٣٦، ٢٥٩، ٢٦٠، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٨٣، ٣٨٩
التقدم العلمي: ١٨، ١٩، ٢٢
التقنيات الزراعية: ٤٠، ٤١
التلوث: ٣١٧ ـ ٣٢٠
تلوث المياه الجوفية: ٢٠٨
التميمي، عرفات: ٣٢٣
التنمية الاجتماعية: ٢٨١، ٣١٣
التنمية الاقتصادية: ٤١، ١٦٣، ٢١٦، ٢٢٠، ٢٣٦، ٢٦٩، ٢٨١، ٣١٣، ٣٢٥، ٣٤٨
التنمية التقانية: ١٩٦، ١٩٧
التنمية الثقافية: ٢٤٥
تنمية الزراعة: ١٢٩، ٢١٤، ٣٦٩
التنمية الصناعية: ٢٣٧
التنمية العربية: ٢٩، ٢٩٧، ٣٠٠

ـ ث ـ

ثابت، عادل: ٢٧٨
ثاتشر، مارغريت: ٣٦٣
الثقافة السياسية: ١٩، ٢٩، ٤٣، ٤٥، ٤٦، ١٦٩، ١٧٧ ـ ١٨١، ٢١٩، ٢٦٨، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٩٠، ٣٠٦، ٣٣٧، ٣٧٥
الثقافة العربية: ٢٣، ٤٥، ١٠٨، ١٨٢
الثقافة العلمية: ٢٤٠
الثقافة القومية: ٢٨، ٤٧
ثقب الأوزون: ٣١٨
الثورة الصناعية الأوروبية: ٤٠، ٤١، ٢٥٦، ٢٧٤، ٣٣٥
الثورة الكيماوية: ٤١
ثورة يوليو ١٩٥٢ (مصر): ٢٨٠، ٣٤٥

ـ ج ـ

الجامعات الأوروبية: ٢٩٩
الجامعات البريطانية: ١٨٤
الجامعات العربية: ٧٢، ١٠٣، ١٨٣، ١٨٤، ١٩٢، ١٩٤، ٢٢٢، ٢٧٥، ٣٨٢، ٣٩٢
الجامعات المصرية: ١٨٤
الجامعة الأردنية: ٨١
الجامعة الأمريكية في القاهرة: ٨٤، ١٨٣
الجامعة الأميركية في بيروت: ٢٦، ٨٤، ٨٥، ١٣٨، ١٨٣
جامعة الدول العربية: ٢٧، ١٠٦، ١٠٧، ٢٠٦، ٢١٧، ٢٦١، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٣، ٣٠٠
ـ المجلس الاقتصادي والاجتماعي: ٢٠٧
ـ ـ الدورة (٤١: ١٩٨٦): ٢٠٧
جامعة القاهرة: ٨٤
جامعة القديس يوسف (بيروت): ٨٤، ١٨٣
جامعة قسنطينة (الجزائر): ١٢٩
جامعة الكويت: ٧٩، ٨٤
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن (الظهران): ١٢٩
جريشيان، بول: ٣٦٦

جلمارتن، جون: ٣٣٤
الجماعات العلمية: ١٧١، ١٧٢، ١٧٤، ٢٠٢ ـ ٢٠٤، ٢١٣
الجمعيات الحرفية: ٢٠٦
الجمعيات الصناعية: ١٧٢
الجمعيات العلمية: ٢٠٢، ٢٠٥، ٢٠٦
الجمعيات المهنية: ١٧٢، ١٨٠، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢١٩
جمعية خريجي جامعة الكويت: ٤٦
الجمعية الطبية العربية: ١٢٦
جمعية العلماء والمهندسين المسلمين: ٢٦٨
الجمعية العلمية الملكية (الأردن): ٨٠
جمعية مهندسي البحرين: ٢١٢

ـ ح ـ

حاتم، عبد القادر: ٢٨٤
حبيش، أ.: ٢٧٩، ٢٨٠
الحرب الأهلية الاسبانية: ١٧٧
الحرب الأهلية في جنوب السودان: ٢٣، ٨٥، ٣٦٨
الحرب الأهلية في الصومال: ٢٣
الحرب الأهلية اللبنانية (١٩٧٥): ٤٦، ٧١، ٨٥، ١١٠، ١٥٥
حرب الخليج (١٩٩٠ ـ ١٩٩١): ٤٤، ٦٨، ٦٩، ٧٩، ١٢٥، ٣١١، ٣٦٠، ٣٦٤، ٣٦٨، ٣٧١
حرب، طلعت: ١٩٦
الحرب العراقية ـ الإيرانية (١٩٨٠ ـ ١٩٨٨): ١١٠، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٧
الحرب العربية الإسرائيلية (١٩٤٨): ٣٤٥
الحرب العربية الإسرائيلية (١٩٧٣): ١٠٩، ٣٠٠، ٣٤٠
حرب العصابات: ٣٤٣
الحركة الصهيونية: ٣٣٥
حركة عدم الانحياز: ٣١٣
الحرية الأكاديمية: ١٧٦
حرية التجارة: ٢٩٤
حرية النشر: ١٧٢
حسين، صدام: ٣٤٦، ٣٥١، ٣٦٤
الحظر على سفر الأمريكيين إلى لبنان: ١٥٥
حلف شمال الأطلسي: ٢٩٤، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣٣٥ ـ ٣٣٧، ٣٦٧
حمد، خليل: ٨١
الحوار العربي ـ الأوروبي: ٢٩٩ ـ ٣٠١

ـ خ ـ

الخدمات المالية: ١٩٥
الخدمات المعلوماتية: ١٩٣
خروتشوف، نيكيتا: ١٧٨
خلف، رلى: ٢٧٥
خلفاوي، حسين: ٢٥٠، ٢٥١
الخولي، أسامة: ٢٤٨، ٢٥٨

ـ د ـ

الداغستاني، فخر الدين: ٣٢٣
الدوريات العلمية العربية: ٥٢
الدوريات المصرية: ٥٥
دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية: ٦٨، ٦٩، ٧١، ٧٦، ٧٨، ٧٩، ٨٢، ٩٥، ٩٦، ١١٩، ١٢١، ١٢٢، ١٢٥، ١٥٨، ١٦٠، ١٨٤ ـ ١٨٦، ٢٢١، ٢٣٦، ٢٧٦، ٣٥٦
ديلي، وليم: ٣٨٥

ـ ر ـ

راج، د.: ٣٠٥
رأس المال البشري: ٢٦
رأس المال الثابت: ١٨، ٣٠، ١٧٩
رأس المال العربي: ٣٠١
الرفاه الاجتماعي: ٢٠٥

رفكن، جيري: ٢٧٧
روجو، تيريزا: ٣٠٥، ٣٠٦
ريغان، رونالد: ٣١٠

- ز -

زاهر، ضياء الدين: ٦٩
زووربت، غلين: ٣٥٢، ٣٥٣
الزيادة السكانية: ٢٣، ٤٣، ٤٦

- س -

سانتسماسيس، ماريا خيسوس: ١٧٧
سردار، ضياء الدين: ٢٦٧
السعدي، عامر حمودي: ٣٦٠ ـ ٣٦٢
سكوت، ريتشارد (السير): ٣٤٨، ٣٦٣، ٣٦٥، ٣٦٧
سلتوفيتس، جوزف: ٣٥٧
سوء التغذية: ١٦٢
السوق السعودية: ٣٢٨
السوق العربية: ٢٤٦
سوق العمل المصرية: ١٨٧
سوينبنك، ديفيد: ٢٤٤
السياسات التقانية: ١٨، ٢٣٠، ٢٣٤، ٢٥١، ٢٩٧، ٢٩٩، ٣٩٢
السياسة العلمية: ١٨٦، ٢٠٣، ٢٢٩، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٥، ٢٣٧، ٢٣٩ ـ ٢٤١، ٢٤٤، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٥٩، ٢٧١، ٢٧٤، ٢٧٨، ٢٨١، ٢٨٨، ٢٩٠، ٢٩٣
السيد ـ مرسوط، عفاف لطفي: ٣٤٣
سيلفر، اريك: ٣٥٥

- ش -

شاكر، م.: ١٥٦
شبكة الانترنت: ١٠٣، ٢٩٦
شبكة المعلومات العلمية والتقنية الوطنية المصرية (ENSTINET): ٥٣ ـ ٥٥، ٦١، ٧٦
الشراكة الأوروبية ـ المتوسطية: ٣٠١
الشركات الاستشارية: ١٩٧
شركات المقاولات: ١٩٧
شركة آي. بي. أم.: ١٩
شركة أرامكو: ٣٠٧
شركة بان أميركان: ١٩
شركة بوينغ: ٢١
شركة تليديسيك: ٢٠، ٢١
شركة توشيبا: ٣١٠
شركة تي. دبليو. إي.: ١٩
شركة جنرال موتورز: ١٩
شركة الرستن (سوريا): ٢٤٢
الشركة السعودية للصناعة الأساسية (سابيك): ٧٩، ١٩٨
شركة الشهباء للأسمنت ومواد البناء (سوريا): ٢٤٢
شركة كوداك: ٢٣٨
شركة نفط العراق: ٣٠٧
الشركة الوطنية لصناعة الأسمنت ومواد البناء (دمّر): ٢٤١، ٢٤٢
شعبان، رضوان: ١٨٧
شفيق، نعمت: ١٨٧، ١٨٨
الشميل، شبلي: ٢٥، ٢٦
شهاب الدين، عدنان: ٢٥٨
شهيد، واثق: ١٠٨
شيراك، جاك: ٣٥٠
شيڤا، ف.: ٢٠٣

- ص -

صايغ، يزيد: ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٥٥
صدقي، اسماعيل: ١٩٦
الصراع العربي ـ الإسرائيلي: ١١٠

الصناعات الحربية انظر التصنيع الحربي
صناعة الأسمنت السورية: ٢٣٦، ٢٤١، ٢٤٣
الصناعة الالكترونية المدنية: ٣٤١
صناعة البناء العربية: ٢٦٤، ٢٧٧
الصناعة الدفاعية: ٣٣٧
الصناعة الطبية: ٢١٣
الصناعة الكيماوية: ١٥٧
صناعة النسيج في مصر: ٢٨٩
صناعة النفط والغاز العربية: ٢١٠، ٢١٢، ٢١٩، ٢٣٦، ٢٦٤، ٢٧٧
الصندوق العربي للتنمية الاجتماعية والاقتصادية: ١٠٧، ١٠٩، ٢٠٦، ٢٠٨، ٢٦٨، ٢٦٩
الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية: ٢٠٨
صندوق النقد الدولي: ٢٣٧، ٣١٦

ـ ط ـ

طوق، محيي الدين شعبان: ٦٩

ـ ع ـ

عاصفة الصحراء انظر حرب الخليج (١٩٩٠ ـ ١٩٩١)
عبد الناصر، جمال: ٢١٦، ٢١٧، ٢٩٧، ٣٣٧، ٣٤٣، ٣٤٥، ٣٤٦
العدالة الاجتماعية: ٨٧، ٢٦٨
عزيز، طارق: ٣٦٣
العقوبات الدولية المفروضة على العراق: ٢٣، ١٣٦، ٣٦٧، ٣٦٨
العقوبات الدولية المفروضة على ليبيا: ٢٣، ٣٦٨
العلاقات العربية ـ الأمريكية: ٣٠٦
العلاقات العربية ـ الأوروبية: ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠٢، ٣٠٦
العلاقات العربية ـ السوفياتية: ٢٩٧، ٢٩٨
العلاقات العربية ـ العربية: ٣٠٦
العلاقات العربية ـ اليابانية: ٢٩٨
العلاقات المغاربية ـ الأوروبية: ٣٠٣، ٣٠٦
العلماء الأردنيون: ١٣٧
العلماء الألمان: ٣٢٤، ٣٤٢
العلماء الأوروبيون: ٣٠٦
العلماء التونسيون: ١٤٥، ١٤٦
العلماء الجزائريون: ١٣٣، ١٣٤
العلماء السعوديون: ١٤٣
العلماء السودانيون: ١٤٤
العلماء السوريون: ١٤٤
العلماء العراقيون: ١٢٢، ١٣٦
العلماء العرب: ١٠٧، ١٣٢، ١٦٠، ١٦١، ٢٠٤، ٣٠٦
العلماء العُمانيون: ١٤١
العلماء القطريون: ١٤١
العلماء الكويتيون: ١٣٧
العلماء اللبنانيون: ١٣٨
العلماء الليبيون: ١٣٩
العلماء المصريون: ٥٦، ١٣٤ ـ ١٣٦، ١٤٨، ١٦٠، ٢٨٤، ٢٨٦، ٢٨٧
العلماء المغاربة: ١٣٩، ١٤٠، ١٥٧
العلماء الهنود: ٩٢، ٢٠٣، ٢٠٤
العلوم الزراعية: ١٠٥
العلوم الطبية: ٧٨، ١٤٨
علوم الفضاء: ١٠٥
علوم الفلك: ١٢٨
علوم الفيزياء: ١٢٨
علوم المياه: ١٦٢
العمالة: ٢٥، ٤٠، ١٨٦، ١٨٧، ٢٣٦، ٢٥٩، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٧٤، ٢٧٦، ٢٧٧، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٨٨، ٣٩٣
العمالة المستوردة: ٢٣٤، ٢٣٦
العمالة الوطنية: ٢٣٤، ٢٣٦
عملية السلام في الشرق الأوسط: ٣٠١

العولمة: ١٧، ٢٣، ٣٤، ٢٧٤، ٢٨١، ٢٩٤، ٣٢٨

- غ -

غارفيلد، أوجين: ٩٢
غاما، فاسكو دي: ٣٧
غلنتزل، و.: ١١١
غليم، جون: ٣٣٦
غودين، ب.: ١١٢

- ف -

فريحات، حيدر: ١٨٧، ٢٧٥
فريدمن، ألن: ٣٥٩
فلدمن، شاي: ٣٣٦
فلويتمن، أ. ج.: ٢٤٤
فينر، نوربرت: ٢٧٧

- ق -

القاسم، صبحي: ١٨٥، ١٩٠
قاعدة الأنبار للبحث الفضائي (بغداد): ٣٥٩
القدسي، سليمان: ١٨٧
القضية الفلسطينية: ٣٠٠، ٣٠٢
قضية المياه: ١٠٧، ٢٠٦، ٢٠٨
القطاع الخاص: ١٨، ١١١، ١٩٣، ١٩٩، ٢٣٩، ٢٨٤، ٢٨٨، ٢٨٩
القطاع الصناعي العربي: ١٩٨، ٣٨٩، ٣٩٤
القطاع العام: ١٨، ١٨٧، ١٩٣، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٩، ٢٣٩، ٢٤١، ٢٤٣، ٢٨٨، ٢٨٩، ٣٢٨، ٣٩١
القطاع المالي العربي: ٣٩٤
قمة الأرض (٢: ١٩٩٢: ريو دي جانيرو): ٣١٧، ٣١٩
القوة العاملة الحرفية العربية: ١٩٨
القومية العربية: ٢٦٢، ٢٦٨

- ك -

كاتس، سيلڤان: ١١٠
كارتر، جيمي: ٣١٠
كامل، حسين: ٣٥٩، ٣٦٢
كاي، ديڤيد: ٣٥٤، ٣٥٥
كبّاج، س.: ١٥٧
كرين، ديانا: ١٠١
كلارك، بروس: ٣١١
الكليات غير المرئية: ١٠١، ١٧٣، ١٧٤، ٢٠٤
كليتون، بيل: ٣٨٠
كنيدي، پول: ٤٣
كوستللو، جيمس: ٣٥٧
كولڤن، ماري: ٣٦٨
كولي، كريستوفر: ٣٦٢، ٣٦٣
كيفيتي، جوزف: ٣٥٧
كيلي، تيرنس: ٩٤

- ل -

لال، سنجايا: ٢٩٠
اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا): ٢٦، ١٠٨، ١٩٥، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٦٤، ٢٧٣، ٣٠٠، ٣٧٠، ٣٧٣
لجنة الأمم المتحدة لتطبيق العلم والتقانة في التنمية (ACAST): ٣١٤
اللجنة التنسيقية لضوابط التصدير المتعدد الأطراف (كوكوم): ٣٠٨ ـ ٣١١، ٣٣٨، ٣٤١، ٣٥٠، ٣٦٥، ٣٦٦
لجنة الطاقة الوطنية العراقية: ٣٤٩
لجنة المساعدات الأمريكية (USAID): ٢٨٤
اللجنة الوزارية القائمة للتعاون العلمي والتقانة: ٣٢٣
لقاء تنسيق البحوث: برنامج بتنسيق إقليمي متبادل لتحسين إنتاجية الجمال (١:

١٩٩١ : الرباط): ١٦٠
اللقاء الفرنسي/ المغربي حول الحفز (٣: ١٩٩٤ : الرباط): ١٥٧
اللقاء للتفكير الخلاق (٦ : ١٩٩٥ : الكويت): ٢٠٩
لوثر، وليام: ٣٦١ ـ ٣٦٣
لونغنس، اليزابيث: ٢١٤
لوني، روبرت: ٢٣٣
لويس، روبرت: ١٧٨
ليناج، شانتا: ٢٧٥
لينون، ديڤيد: ٣٥٦

- م -

مارتن، بن ر.: ١١٠
ماو تسي تونغ: ١٧٧
ماير، ج.ب: ٣٠٥
مبارك، حسني: ٢٨٥
مجلس البحوث العلمية (العراق): ٨٠
المجموعة الأوروبية: ١١٢، ١١٤، ٢٩٧، ٢٩٩ ـ ٣٠٦
المجموعة العلمية الأمريكية: ٣٠٧
محمد علي الكبير (والي مصر): ٢٥، ٤٤، ٢٣٤، ٢٧٢، ٢٩٥، ٣٢٤، ٣٤٢ ـ ٣٤٦، ٣٧٤
مرافشيك، مايكل: ٦١
المركز الأوروبي للبحوث النووية (CERN): ١٠٥، ٣٠٧
مركز البحوث الالكترونية (العراق): ٨٠
مركز بحوث البترول (العراق): ٨٠
مركز بحوث البناء (العراق): ٨٠
مركز البحوث البيولوجية (العراق): ٨٠
مركز بحوث الزراعة والموارد المائية (العراق): ٨٠
مركز البحوث النووية (العراق): ٨٠
مركز البحوث النووية (مصر): ٧٤
مركز التويثة الذري (بغداد): ٣٤٩
مركز الدراسات والبحوث العلمية (دمشق): ١٠٨
مركز دراسات الوحدة العربية: ٢٧
المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA): ١٢٩، ١٤٤، ١٤٥
المركز الدولي للفيزياء النظرية (ICTP): ١٢٩، ٢٤٩
مركز الطاقة الشمسية (العراق): ٨٠
المركز العربي لدراسة المناطق القاحلة والأراضي الجافة (أكساد): ١٠٧، ١٤٤، ٢٠٦ ـ ٢٠٨، ٢٦٩
المركز القومي للبحوث (مصر): ٧٤، ٨٤
مركز الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية (العراق): ٨٠
المركز الوطني للبحوث العلمية (جنيف): ١٢٩
المركز الوطني المصري لبحوث المياه: ٢٠٧
ـ مؤسسة بحوث المياه الجوفية: ٢٠٧
مشروع بابل: ٣٥٨، ٣٦٠ ـ ٣٦٣
مشروع خط أنابيب الغاز السيبيري: ٣٠٩
مشهد، يحيى: ٣٥٦، ٣٥٧
معاهدة السلام المصرية ـ الإسرائيلية (١٩٧٩): ٤٦
معاهدة منع الانتشار النووي: ٣٤٩، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٨، ٣٦٤
معرض النشاطات البترولية (٢: ١٩٩٦ : صفاقس): ٢١٢
المعرض والمؤتمر السعودي الدولي للنفط والغاز والطاقة (٢: ١٩٩٦ : الظهران): ٢١٢
معهد الكويت للأبحاث العلمية: ٨٤، ٢٩٨
مفاعل أوزيراك النووي (العراق): ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٤
مفاعل تموز النووي (العراق): ٣٥٦، ٣٦٤

مفاعل ديمونا النووي (إسرائيل): ٣٣٥
المكتبات العربية: ٢٤٨
المكتبات المصرية: ٥٦
مكتبة الكونغرس: ٥٣
الملكية الفكرية: ٢١٠، ٢٨٦
مندلسون، ايفريت: ٤٧
المنشورات العلمية: ٦٨، ٧٩، ٩٠، ٩١، ٩٣، ١٢١، ١٢٦
المنظمات التربوية: ١٨٠، ١٨١
منظمة الأرصاد العالمية: ٣٢٠
المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (الرباط): ٣٢٣
منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك): ١٠٧، ٢٠٩، ٢١٠، ٢٢١، ٢٦١
منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو): ١٢٩، ٢٦٤، ٢٦٨، ٣١٤
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو): ٢٦، ١٢٩، ١٨٢، ٢٠٧، ٢٤٩، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٦٤، ٢٦٨، ٢٨٧، ٣١٤، ٣٢٠، ٣٧١
ـ المكتب الإقليمي للعلم والتقانة: ١٠٧
منظمة أوباس دي الدينية (اسبانيا): ١٧٧
منظمة التجارة العالمية: ١٩٩، ٢٢٥، ٢٩٠، ٣٨٨
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD): ٧٦، ٩٣، ١١٤، ١١٥، ١٢٣، ١٢٦، ١٢٧، ١٣٣، ١٣٥، ١٣٨، ١٤٣، ١٤٥، ١٥٦، ١٩٠، ١٩٨، ٢٢٢، ٢٤٦، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٧٠، ٢٧٦، ٢٩٤، ٣٠٩، ٣١٩، ٣٢٢، ٣٣٦، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٨٥، ٣٨٩، ٣٩١
منظمة التنمية الدولية: ٢٦٤، ٢٦٨
منظمة الزراعة العربية: ٢٦٨
منظمة الصحة العالمية: ١٢٩، ٢٦٦
المنظمة الصناعية العربية: ٢٦٨
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو): ٢٦، ٢٧، ٥٢، ٥٧، ٥٩، ٦١، ١٠٧، ١٠٨، ١٢٥، ١٨١، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٤٥، ٢٥٣، ٢٦٨، ٢٧١
ـ اللجنة الاستراتيجية: ٥٧
المنظمة العربية للتنمية الزراعية: ٢٠٦
المنظمة العربية للتنمية الصناعية: ١٠٧
منظمة العمل الدولية: ٢٦٤، ٣١٤
منظمة العمل العربية: ١٨٦
منظمة المؤتمر الإسلامي: ٢٦١، ٢٦٧، ٢٦٩، ٢٩٥، ٣٢٣
المنظومات الوطنية للعلم والتقانة: ٤٥، ١٠٢، ١٦٥، ١٦٧، ١٧١، ١٧٢، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٨ ـ ١٨٠، ١٨٢، ١٨٩، ١٩٣ ـ ١٩٦، ٢٠٠ ـ ٢٠٢، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢١٩، ٢٢١، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٩، ٢٣١، ٢٣٥، ٢٤٣ ـ ٢٤٧، ٢٥١، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٦٨، ٢٧٠، ٢٨٠، ٢٨٢، ٢٨٤، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٩٠، ٣٠٦، ٣٢٨، ٣٤٨، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨٢، ٣٨٦، ٣٩١، ٣٩٥
منظومة العلم والتقانة السوفياتية: ١٧٨
مؤتمر أجهزة المراقبة وعناصر التحكم (١٩٩٦: دبي): ٢١١
المؤتمر الاختصاصي الدولي عن أحواض تجميع المياه المبتذلة وإعادة استخدام متدفقات الأحواض (٢: ١٩٩٣: كاليفورنيا): ١٤١
مؤتمر إدارة المياه المبتذلة (٢: ١٩٩٥: القاهرة): ١٤٨
مؤتمر أسواق النفط والاستراتيجية: التنافس الجديد (١٩٩٦: أبو ظبي): ٢١٢
المؤتمر الإقليمي حول إعادة تأهيل المباني

المتضررة والأعراض المتزامنة للمباني المريضة (٥٨ : ١٩٩٥ : الكويت): ١٥٤
المؤتمر الإقليمي في العلوم (١٩٥٣ : القاهرة): ١٠٧
مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة (١٩٦٩ : استوكهولم): ٣١٧
مؤتمر الأمم المتحدة حول تطبيقات العلم والتقانة في المناطق الأقل نمواً (١٩٦٣ : جنيف): ٣١٣، ٣١٤
مؤتمر الأمم المتحدة حول العلم والتقانة من أجل التنمية (١٩٧٩ : فيينا): ٣١٣
مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD): ٢٣٧، ٢٦٤، ٢٧٢
ـ الدورة (٣: ١٩٧٢ : سانتياغو): ٢٧٢
مؤتمر الأمم المتحدة للمياه (١٩٧٧ : ماردل بلاتا): ٢٠٧
مؤتمر أنظمة سكادا في صناعة النفط والغاز (١٩٩٦ : أبو ظبي): ٢١١
المؤتمر الأوروبي حول التكتل الحيوي في الطاقة والبيئة والزراعة والصناعة (٨: ١٩٩٤ : النمسا): ١٤٠
المؤتمر الأوروبي ـ المتوسطي (١٩٩٥ : برشلونة): ٣٠١، ٣٠٢
مؤتمر البنى التحتية والتمويل في الشرق الأوسط (١٩٩٦ : المنامة): ٢١١
مؤتمر تقانة هندسة الغاز (١٩٩٦ : البحرين): ٢١٢
مؤتمر التقييم المتكامل للمخاطر في الصناعات البتروكيماوية (١٩٩٦ : البحرين): ٢١٢
مؤتمر حول الأزمات في تطور الثقافة العربية (١٩٧٤ : الكويت): ٤٦
مؤتمر حول التجارة البينية العربية (١٩٩٦ : دبي): ٢١١
مؤتمر حول تقانة التكرير (١٩٩٥ : أبو ظبي): ٢١٠
مؤتمر حول تمويل مشاريع الطاقة في حوض البحر الأبيض المتوسط (١٩٩٥ : القاهرة): ٢١٠
مؤتمر حول منابع واستخدامات المياه في الوطن العربي (٢: ١٩٩٧ : الكويت): ٢٠٨
مؤتمر حول «Ergodic Theory» (١٩٩٣ : الاسكندرية): ١٥٣
مؤتمر الخصخصة والتصنيع في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (١٩٩٦ : القاهرة): ٢١٢
مؤتمر الخليج الدولي حول التأمين ضد المخاطر للمعدات الهندسية والالكترونية (١ : ١٩٩٦ : أبو ظبي): ٢١١
المؤتمر الدولي الثاني حول الوسائط الكيماوية في تكرير البترول والصناعات البتروكيماوية انظر المؤتمر الدولي حول الحوافز في الصناعات البترولية والبتروكيماوية (٢: ١٩٩٥ : الكويت)
المؤتمر الدولي حول أساليب الحاسوب وموارد المياه (٣: ١٩٩٥ : بيروت): ١٤٣
المؤتمر الدولي حول الالكترونيات الدقيقة (٥: ١٩٩٣ : الظهران): ١٥٥
المؤتمر الدولي حول الأنفاق والأحوال الأرضية (١٩٩٤ : القاهرة): ١٥٢
المؤتمر الدولي حول تخزين الطاقة الشمسية والكيمياء الضوئية التطبيقية (٢: ١٩٩٣ : القاهرة): ١٤٢، ١٥١
ـ (٣: ١٩٩٥ : القاهرة): ١٥٠
المؤتمر الدولي حول التقدم الراهن في التصميم الميكانيكي والإنتاج (٦: ١٩٩٦ : القاهرة): ١٥٠
المؤتمر الدولي حول حدود البلوغ والمواد المتقدمة (٣: ١٩٩٥ : كوالالامبور): ١٤٢
المؤتمر الدولي حول الحوافز في الصناعات البترولية والبتروكيماوية (٢: ١٩٩٥ :

الكويت): ١٥٣، ١٥٨، ٢٠٩
المؤتمر الدولي حول دعم الزراعة المصرية في التسعينيات وما وراءها (١٩٩٢: الإسكندرية): ١٤٩
المؤتمر الدولي حول الطرق الحاسوبية وموارد المياه (٣: ١٩٩٥: لبنان): ١٤٠
المؤتمر الدولي حول الطرق الحسابية في موارد المياه (١١: ١٩٩٦: مكسيكو): ١٤٠
المؤتمر الدولي حول الكهرباء الشمسية: الحركيات الضوئية والرياح (١٩٩٤: القاهرة): ١٥١
المؤتمر الدولي حول نظرية حلقة تبادل الحدود (١٩٩٢: فاس): ١٥٩
- (٢: ١٩٩٥: فاس): ١٥٧
المؤتمر الدولي حول «T- Cell Subsets and Cytokines Interplay in Infectious Diseases» (١٩٩٣: الكويت): ١٥٤
المؤتمر الدولي حول «Trace Elements, Free Radicals, Tumour Markers, Chromosomal Analysis and Cytokines in Clinical Medicine and Biochemistry» (١: ١٩٩٥: الكويت): ١٥٤
المؤتمر الدولي العربي حول علوم المواد (٣: ١٩٩٢: الاسكندرية): ١٤٢
المؤتمر الدولي لبحوث حبوب القطاني الغذائية حول البازيلا اليابسة والعدس والفول والحمص (٢: ١٩٩٢: القاهرة): ١٤٩
المؤتمر الدولي المشترك عن علم المياه العذبة وعلم وصف المحيطات (٢: ١٩٩٣: فرنسا): ١٤١
المؤتمر السنوي لأسواق الغاز في بلدان البحر الأبيض المتوسط: توسيع الإمداد وفرص الاستثمار (٥: ١٩٩٦: مراكش): ٢١١
مؤتمر الشرق الأوسط للبترول والغاز (١٩٩٦: المنامة): ٢١١
مؤتمر الشرق الأوسط للتآكل (٧: ١٩٩٦: المنامة): ٢١١
مؤتمر الشرق الأوسط لـ «Geoscience» (١٩٩٤: البحرين): ١٤٣
مؤتمر الصناعات البتروكيماوية العربية (١٩٩٧: الكويت): ١٩٨
مؤتمر الصناعيين في بلدان مجلس التعاون الخليجي (٥: ١٩٩٥: البحرين): ٢٠٩
مؤتمر الطاقة المتجددة العالمي: تغير المناخ، الطاقة والبيئة (١٩٩٤: ردينغ): ١٤٢
مؤتمر عامل عن مفاهيم منظومة المعلوماتية (١٩٩٢: الاسكندرية): ١٥٣
المؤتمر العربي الدولي حول علم المواد: تخفيض طاقة التحول واستقرار المواد (٣: ١٩٩٢: الاسكندرية): ١٥٢
المؤتمر العربي للطاقة (١٩٧٩: أبو ظبي): ٣٤٩
مؤتمر عقود المشاركة في الإنتاج وأنظمة البترول المالية الدولية (١٩٩٦: أبو ظبي): ٢١٢
مؤتمر علم المغناطيس الدولي (١٩٩٣: استوكهولم): ١٤٢
مؤتمر فيزياء الإشعاع (١: ١٩٩٢: قنا): ١٤٢، ١٥١
- (٢: ١٩٩٤: شبين الكوم): ١٥١
مؤتمر قمة غاز الشرق الأوسط السنوي (٢: ١٩٩٦: أبو ظبي): ٢١٢
مؤتمر كاستعرب «CASTARAB» (١٩٧٦: الرباط): ١٨٢، ٢٥٣، ٢٦٤
مؤتمر المشاركة الدولية في نوعية المياه والهضم اللاهوائي وإدارة الوحول والتقانات الملائمة (١٧: ١٩٩٤: المجر): ١٤٠
مؤتمر المشاركة والتحالفات الاستراتيجية (١٩٩٦: دبي): ٢١١
مؤتمر الموارد المعدنية العربية (٦: ١٩٩٥: دمشق): ٢١٠
مؤتمر ومعرض الأعمال المسجلة في الخارج

(٩: ١٩٩٢: سنغافورة): ١٤٢
مؤتمر الوزراء العرب المسؤولين عن تطبيق العلوم والتقانة في التنمية (١٩٧٦: الرباط): ٢٦، ٢٧، ٢٠٧
المؤتمر الوطني لعلوم اللاسلكي (١٣: ١٩٩٦: القاهرة): ١٥٠
مؤتمر «CASTAFRICA1» (١٩٧٤): ٢٦٤
مؤتمر «CASTALIA» (١٩٦٥): ٢٦٤
مؤتمر «CASTASIA1» (١٩٦٨): ٢٦٤
مور، كليمنت هنري: ٢١٤
مورفي، رودس: ٣٣٤
الموساد الإسرائيلي: ٣٦٣
المؤسسة الإسلامية للعلوم والتقانة والتنمية (جدة): ٣٢٣
مؤسسة البحث العلمي في العراق: ١٨٦
مؤسسة البحوث العلمية الكويتية: ٧٩، ٢٩٨
المؤسسة الحربية العربية: ٣٣٩
مؤسسة الطاقة الذرية (مصر): ٧٤
مؤسسة المعلومات العلمية (I. S. I.) (فيلادلفيا): ٥٢، ٥٣، ٥٥، ٥٨ ـ ٦٢، ٧٤، ٧٧، ١١٤، ١٣٠ ـ ١٣٣، ١٤٧
مونتي، ل.: ١٥٦
مونوز، اميليو: ١٧٧
ميتشل، بيتر: ٣٦٦
ميللر، ليمان: ١٧٧
ميللر، هال (السير): ٣٦٦

ـ ن ـ

ناثان، ريتشارد: ٢٤٤
الندوة الافريقية الشمالية حول علم المواد (٤: ١٩٩٤: الدار البيضاء): ١٥٨
الندوة الاقليمية عن توفر الأتربة في غربي آسيا وشمال افريقيا (١٩٩٣: إيران): ١٤٠
ندوة التخطيط السنوية حول بتروكيماويات الشرق الأوسط (١٩٩٦: دبي): ٢١١
ندوة حول الاوكراتكسين (١٩٩٦: المنصورة): ١٤٨
ندوة حول مركبات القوالب المعدنية ـ ندوة حول السبك المستمر (١٩٩٢: القاهرة): ١٥٢
ندوة حول الملكية الصناعية والترخيص (١٩٩٥: الكويت): ٢٠٩
ندوة حول مواصلة رعاية المريض (١٩٩٤: القاهرة): ١٤٨
ندوة حول النظائر المشعة في إدارة موارد المياه (١٩٩٥: النمسا): ١٤٠
ندوة حول نمذجة جهود التوحيد الاقتصادي في منطقة مجلس التعاون الخليجي (١٩٩٥: الكويت): ٢١٠
ندوة حول الهرمونات (H.G.H.) (٤: ١٩٩٣: مراكش): ١٥٩
الندوة الدولية حول استصلاح المياه المبتذلة وإعادة استخدامها (٢: ١٩٩٥: اليونان): ١٤٠
الندوة الدولية حول الالكترونيات الصناعية (١٩٩٥: اليونان): ١٤٢
الندوة الدولية حول التريكو غراما وغيرها من البيوض الطفيلية (٤: ١٩٩٤: القاهرة): ١٤٨
الندوة الدولية حول فيزياء الاشعاع (٦: ١٩٩٤: الرباط): ١٥٨
الندوة الدولية حول الكيمياء الفيزيائية لمواد الحالة الصلبة (٦: ١٩٩٣: الجديدة): ١٥٨
الندوة الدولية حول «Olefin Metathesis» والكيمياء العائدة لها (١١: ١٩٩٥: ديرهام): ١٤٢
الندوة السعودية حول استخدام الطاقة والمحافظة عليها (٢: ١٩٩٤: الظهران): ١٥٥

ندوة القوة العاملة والموارد الطبيعية في الوطن العربي (١٩٧٩): ١٨٦
الندوة اليابانية الكويتية حول ترميم البيئة الصحراوية وإعادة تأهيلها (١٩٩٤: الكويت): ١٥٣
نرفايز ـ برثلموت، ن.: ١١١
النشاط الاقتصادي: ١٨٨، ١٨٩، ٢٢٠
النشاط العلمي: ٦٩، ٧٢، ١٦١، ١٧٤، ١٧٧، ١٧٨، ٢٥٠، ٢٥١
النشر العلمي: ١٨٩
النشر العلمي الجزائري: ١٣٤
النظام الاقتصادي الدولي الجديد: ٣١٢
نظام التجارة العالمية: ٣٨
نظام التجارة العربية: ٣٧، ٣٨
النظام التعليمي العربي: ١٨١ ـ ١٨٣
النظام الريعي: ١٧٩، ٢٧٤
نقل التقانة: ٢٢١، ٢٢٣، ٣٤١، ٣٦٣، ٣٨٩ ـ ٣٩١
النمو الاقتصادي: ٩٧، ١٩٠، ٢٥٨، ٢٦٣، ٣٨٩
النمور الآسيوية: ١٧١، ٢٥٥، ٢٥٨
نورث، دوغلاس: ١٧٥
نولان، جين: ٣٦٥

ـ هـ ـ

هجرة الأدمغة العربية: ١٨٥، ٢٧٤
الهجوم الإسرائيلي على المفاعل النووي العراقي (١٩٨١): ٣٥١، ٣٥٤
الهنداوي، منذر: ٢٣٦، ٢٤١، ٢٤٢
هندرسون، بول: ٣٦٦
الهندسة الجينية: ٢٠
هنري البحار (الأمير): ٣٧
هوب داي، مايكل: ٣٩٠
هوفستيد، جيرت: ٢٣٣
هيئة الأمن المائي العربية: ٢٠٧

ـ و ـ

وبستر، بول: ٣٥٥
الوحدة العربية: ٢٧١، ٣٦٨
الوحدة المصرية ـ السورية (١٩٥٨): ٢٤٢
ورثنغتون، إ. ب.: ١٨٤
ورشة عمل حول استخدام المليح في الزراعة (١٩٩٣: أغادير): ١٥٩
ورشة عمل حول أسلمة المواقف والممارسات في العلم والتقانة (١٩٨٧: فرجينيا): ٢٦٨
ورشة عمل حول سياسات الطاقة والمعلومات (١٩٩٥: القاهرة): ٢١٠
ورشة عمل حول علوم الفضاء الأساسية (٤: ١٩٩٤: القاهرة): ١٥٠
ورشة العمل الدولية حول الفيزياء الكمية، الالكترونيات والتطبيقات (١٩٩٢: الأقصر): ١٥٢
ورشة عمل للبحث في إجراءات لحماية المياه الجوفية (٥: ١٩٩٥: عمان): ٢٠٧
ـ (٦: ١٩٩٦: القاهرة): ٢٠٧
ورشة عمل ومؤتمر إجماع حول باكلي تاكسل (١٩٩٦: مراكش): ١٥٧
وكالة الاستخبارات المركزية الأمريكية (CIA): ٣٦٥
الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية: ٥٤
وكالة الطاقة الدولية: ٣٠٩، ٣٥٢ ـ ٣٥٥
وكالة الفضاء الوطنية الأمريكية (NASA): ٨٤
ويلسون، جورج: ٣٥٦
ويلسون، ريتشارد: ٣٥١
ويلون، البرت: ٣٦٥

ـ ي ـ

يونس، محمد: ٢١٦

انطوان زحلان

- ماجستير من الجامعة الأميركية في بيروت، ١٩٥٢.
- دكتوراه في الفيزياء، جامعة سيراكيوز في الولايات المتحدة، ١٩٥٦.
- أستاذ ورئيس قسم الفيزياء في الجامعة الأميركية في بيروت، ١٩٥٦ ـ ١٩٦٩.
- مدير الجمعية العلمية الملكية في الأردن، ١٩٧١.
- أستاذ زائر وباحث مشارك وزميل في عدد من مراكز البحوث الدولية منها جامعة ستانفورد وجامعة نورث كارولينا في الولايات المتحدة وجامعة ساسكس في انكلترا والمركز الدولي لأبحاث التنمية.
- عضو لجنة الأمم المتحدة الاستشارية لاستخدام العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية.
- رئيس الجمعية الفيزيائية العربية سابقاً.
- تغطي مؤلفاته بالعربية والانكليزية مجالات العلم والتكنولوجيا والقوى البشرية والتربية والتعليم.
- صدر له عن مركز دراسات الوحدة العربية:

ـ العلم والسياسة العلمية في الوطن العربي، ١٩٧٩ (طبع منه خمس طبعات).

ـ هجرة الكفاءات العربية: بحوث ومناقشات الندوة التي نظمتها اللجنة الاقتصادية لغربي آسيا (اكوا) الأمم المتحدة، إشراف انطوان زحلان، ١٩٨١ (طبع منه أربع طبعات).

ـ البعد التكنولوجي للوحدة العربية، ١٩٨٥ (طبع منه ثلاث طبعات).

ـ صناعة الإنشاءات العربية، ١٩٨٥.

ـ العرب والعلم والتقانة، ١٩٨٨.

ـ حيازة القدرة التكنولوجية: دراسة عن المؤسسات الاستشارية ومؤسسات المقاولات العربية، ١٩٩٠.

ـ إعادة إعمار فلسطين: القضايا ـ الخيارات ـ السياسات ـ الاستراتيجيات: بحوث وتوصيات مؤتمر «الإعمار الريفي والحضري لدولة فلسطين» الذي نظمه المجلس الاقتصادي الفلسطيني للتنمية وإعادة الإعمار، تحرير انطوان زحلان، ١٩٩٧.

- إضافة إلى عدد من البحوث والمقالات في الدوريات العامة والمتخصصة في الوطن العربي وبلدان أوروبا وأمريكا.

مركز دراسات الوحدة العربية

بناية «سادات تاور» شارع ليون

ص.ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣ ـ بيروت ـ لبنان

تلفون: ٨٦٩١٦٤ ـ ٨٠١٥٨٢ ـ ٨٠١٥٨٧

برقياً: «مرعربي» ـ بيروت

فاكس: ٨٦٥٥٤٨ (٩٦١١)

e-mail: info@caus.org.lb

Web Site: http://www.caus.org.lb

الثمن: ١٢ دولاراً
أو ما يعادلها